

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-79203

(43)公開日 平成8年(1996)3月22日

(51)Int.Cl.⁶

H 0 4 H 5/00

H 0 4 B 1/10

識別記号

S

M

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数42 O L (全 34 頁)

(21)出願番号 特願平6-210287

(22)出願日 平成6年(1994)9月2日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 野原 明

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 加根 丈二

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

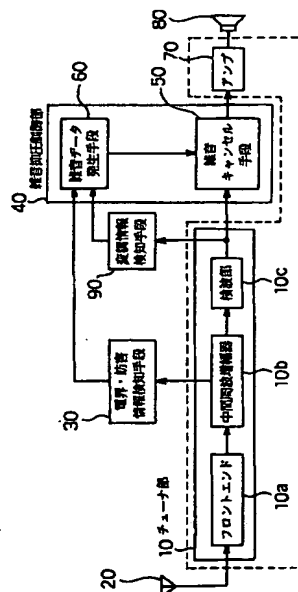
(74)代理人 弁理士 松田 正道

(54)【発明の名称】 雑音抑圧装置

(57)【要約】

【目的】 雑音を抑圧又は除去する機能が従来に比べてより一層優れた雑音抑圧装置を提供することを目的とする。

【構成】 電波を検波して、電気信号に変換するチューナ部10と、チューナ部10に接続されたアンテナ20と、チューナ部10内部からの信号をもとに入力信号の搬送波のレベル等を検知する電界・妨害情報検知手段30と、チューナ部10内部からの信号をもとに変調度等を検知する変調情報検知手段90と、チューナ部10より入力された雑音混じりの信号から雑音を抑圧又は除去する雑音抑圧制御部40と、雑音キャンセル手段50と、雑音データ発生手段60と、雑音の除去された信号がアンプ70に対して出力されて、増幅されてスピーカ80へ送られる構成をなす。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】被変調信号の入力手段と、

その入力手段からの信号を得て、所定の信号を検出し出力するチューナ部と、

そのチューナ部から前記被変調信号の搬送波のレベル及び／又は妨害をうけた程度に関する電界・妨害情報を検知し、その電界・妨害情報を出力するための電界・妨害情報検知手段と、

前記チューナ部から前記被変調信号の変調度及び／又はステレオパイロット信号レベルに関する変調情報を検知し、その変調情報を出力するための変調情報検知手段と、

前記出力される電界・妨害情報及び前記出力される変調情報を入力し、前記電界・妨害情報から雑音データを計算する場合、前記変調情報を加味して前記計算を行い、その結果得られた雑音データを出力する雑音データ発生手段と、

前記チューナ部から出力される所定の信号に対して、前記雑音データを利用し、前記所定の信号に含まれる雑音を抑圧又は除去するための雑音キャンセル手段と、その雑音キャンセル手段からの出力信号を得て出力する出力手段と、を備えたことを特徴とする雑音抑圧装置。

【請求項2】ステレオ信号の伝達系における被変調信号の入力手段と、

その入力手段からの信号を得て、所定の複数の信号を検出し出力するチューナ部と、

前記チューナ部から出力される前記各信号の和を取り、和信号を作成する和信号作成手段と、

前記チューナ部から出力される前記各信号の差を取り、差信号を作成する差信号作成手段と、

前記チューナ部から前記被変調信号の搬送波のレベル及び／又は妨害をうけた程度に関する電界・妨害情報を検知し出力する電界・妨害情報検知手段と、

前記チューナ部から前記被変調信号の変調度及び／又はステレオパイロット信号レベルに関する変調情報を検知し出力する変調情報検知手段と、

前記和信号に対して、雑音を抑圧又は除去する和信号雑音キャンセル手段と、

前記差信号に対して、雑音を抑圧又は除去する差信号雑音キャンセル手段と、

前記電界・妨害情報検知手段からの出力及び前記変調情報検知手段からの出力に基づいて、前記和信号雑音キャンセル手段と前記差信号雑音キャンセル手段とを制御する雑音キャンセル制御手段と、

前記雑音が抑圧又は除去された和信号及び差信号に基づき、前記所定の複数の信号を分離する信号分離手段と、を備えたことを特徴とする雑音抑圧装置。

【請求項3】被変調信号の入力手段と、

その入力手段からの信号を得て、所定の信号を検出し出力するチューナ部と、

2

そのチューナ部から前記被変調信号の搬送波のレベル及び／又は妨害をうけた程度に関する電界・妨害情報を検知し、その電界・妨害情報を出力するための電界・妨害情報検知手段と、

前記チューナ部から前記被変調信号の変調度及び／又はステレオパイロット信号レベルに関する変調情報を検知し、その変調情報を出力するための変調情報検知手段と、

少なくとも前記出力される電界・妨害情報に基づいて、

雑音データを出力する雑音発生手段と、

前記出力される電界・妨害情報及び／又は前記出力される変調情報に基づいて、雑音キャンセルパラメータを設定する雑音キャンセルパラメータ設定手段と、

前記チューナ部から出力される所定の信号に対して、前記雑音データ及び前記設定された雑音キャンセルパラメータを利用し、前記所定の信号に含まれる雑音を抑圧又は除去するための雑音キャンセル手段と、

その雑音キャンセル手段からの出力信号を得て出力する出力手段と、を備えたことを特徴とする雑音抑圧装置。

【請求項4】 雑音キャンセルパラメータ設定手段から出力される雑音キャンセルパラメータに対して、前記チューナ部から出力される所定の信号の周波数に応じた重み付けを行い、その重み付けされた雑音キャンセルパラメータを前記雑音キャンセル手段に出力する雑音キャンセルパラメータ周波数特性設定手段と、

前記雑音発生手段から出力される雑音データに対して、前記チューナ部から出力される所定の信号の周波数に応じた重み付けを行い、その重み付けされた雑音データを前記雑音キャンセル手段に出力する雑音周波数特性設定手段と、を備えたことを特徴とする請求項3記載の雑音抑圧装置。

【請求項5】 雑音データが生成される場合に用られる前記電界・妨害情報の閾値を前記出力される変調情報に基づいて設定する第1検知スレッショールド設定手段と、

前記雑音キャンセルパラメータが設定される場合に用られる前記電界・妨害情報の閾値を前記出力される変調情報に基づいて設定する第2検知スレッショールド設定手段とを備え、

前記雑音発生手段は、少なくとも前記第1検知スレッショールド設定手段により設定される閾値を基準として得た電界・妨害情報とその閾値とに応じて雑音データを生成し、

前記雑音キャンセルパラメータ設定手段は、少なくとも前記第2検知スレッショールド設定手段により設定される閾値を基準として得た電界・妨害情報とその閾値とに応じて雑音キャンセルパラメータを設定するようになされていることを特徴とする請求項3記載の雑音抑圧装置。

【請求項6】 ステレオ信号の伝達系における被変調信

号の入力手段と、

その入力手段からの信号を得て、所定の信号を検出し出力するチューナ部と、

前記チューナ部から前記被変調信号の搬送波のレベル及び／又は妨害をうけた程度に関する電界・妨害情報を検知する電界・妨害情報検知手段と、

前記チューナ部から前記被変調信号の変調度及び／又はステレオパイロット信号レベルに関する変調情報を検知する変調情報検知手段と、

前記チューナ部より出力される前記所定の信号に対する分離度を前記検知される電界・妨害情報から決める場合、前記検知される変調情報を加味して前記決定を行い、その決定された分離度に基づいて、前記所定の信号に対して分離・制御を行うことにより聴感上のノイズ感を抑圧するステレオセパレーション可変手段と、

そのステレオセパレーション可変手段からの出力信号を得て出力する出力手段と、を備えたことを特徴とする雑音抑圧装置。

【請求項7】 電界・妨害情報とは、マルチパス妨害信号であることを特徴とする請求項6記載の雑音抑圧装置。

【請求項8】 ステレオセパレーション可変手段は、時間的に変化する前記分離度の変化を検知するセパレーション検知手段を有し、そのセパレーション検知手段による検知結果に基づいて、前記分離度の変化に時定数特性を持たせ、その時定数特性を有する分離度に基づいて、前記分離・制御を行うようになされていることを特徴とする請求項7記載の雑音抑圧装置。

【請求項9】 被変調信号の入力手段と、

その入力手段からの信号を得て、所定の信号を検出し出力するチューナ部と、

前記チューナ部から前記被変調信号の搬送波のレベル及び／又は妨害をうけた程度に関する電界・妨害情報を検知する電界・妨害情報検知手段と、

前記チューナ部から前記被変調信号の変調度及び／又はステレオパイロット信号レベルに関する変調情報を検知し、その変調情報を出力する変調情報検知手段と、

所定周波数より高い周波数成分を元のレベルと同じか又は低下させるための低下度を前記検知される電界・妨害情報から決める場合、前記検知される変調情報を加味して前記決定を行い、その決定された低下度を利用して、前記チューナ部より出力される前記所定の信号の前記高い周波数成分を前記同じか又は低下させ聴感上のノイズ感を抑圧するための周波数特性可変手段と、

その周波数特性可変手段からの出力信号を得て出力する出力手段と、を備えたことを特徴とする雑音抑圧装置。

【請求項10】 電界・妨害情報とは、マルチパス妨害信号であることを特徴とする請求項9記載の雑音抑圧装置。

【請求項11】 被変調信号の入力手段と、

その入力手段からの信号を得て、所定の信号を検出し出力するチューナ部と、

前記チューナ部から前記被変調信号の搬送波のレベル及び／又は妨害をうけた程度に関する電界・妨害情報を検知する電界・妨害情報検知手段と、

前記チューナ部から前記被変調信号の変調度及び／又はステレオパイロット信号レベルに関する変調情報を検知し、その変調情報を出力する変調情報検知手段と、

前記チューナ部より出力される前記所定の信号のミューティング特性を前記検知される電界・妨害情報から決める場合、前記検知される変調情報を加味して前記決定を行い、その決定されたミューティング特性を利用して、前記チューナ部より出力される前記所定の信号に対して聴感上のノイズ感を抑圧するためのミューティング特性可変手段と、

そのミューティング特性可変手段からの出力信号を得て出力する出力手段と、を備えたことを特徴とする雑音抑圧装置。

【請求項12】 電界・妨害情報とは、マルチパス妨害信号であることを特徴とする請求項11記載の雑音抑圧装置。

【請求項13】 ステレオ信号の伝達系における被変調信号の入力手段と、

その入力手段からの信号を得て、所定の複数の信号を検出し出力するチューナ部と、

前記チューナ部から出力される前記各信号の和を取り、和信号を作成する和信号作成手段と、

前記チューナ部から出力される前記各信号の差を取り、差信号を作成する差信号作成手段と、

前記チューナ部から前記被変調信号の搬送波のレベル及び／又は妨害をうけた程度に関する電界・妨害情報を検知する電界・妨害情報検知手段と、

前記チューナ部から前記被変調信号の変調度及び／又はステレオパイロット信号レベルに関する変調情報を検知する変調情報検知手段と、

前記電界・妨害情報検知手段より出力される前記電界・妨害情報を所定値と比較する電界・妨害情報比較手段、

及び／又は、前記変調情報検知手段より出力される前記変調情報を他の所定値と比較する変調情報比較手段と、

前記和信号に対して、雑音データと雑音ミューティングキャンセルパラメータとにより雑音を抑圧又は除去する和信号雑音キャンセル手段と、

前記差信号に対して、雑音データと雑音キャンセルパラメータとにより雑音を抑圧又は除去する差信号雑音キャンセル手段と、

前記電界・妨害情報検知手段からの出力及び／又は前記変調情報検知手段からの出力に基づいて、前記雑音キャンセルパラメータを設定し前記差信号雑音キャンセル手段を制御し、且つ前記電界・妨害情報比較手段からの出力及び／又は前記変調情報比較手段からの出力に基づい

て、前記雑音ミューティングキャンセルパラメータのクランプ係数を0～0.7の間の何れかの値に設定し前記和信号雑音キャンセル手段を制御する雑音ミューティングキャンセル制御手段と、

前記雑音キャンセル手段により雑音が抑圧又は除去された和信号及び差信号に基づき、前記所定の複数の信号を分離する信号分離手段と、を備えたことを特徴とする雑音抑圧装置。

【請求項14】 雑音ミューティングキャンセル制御手段から出力される前記雑音ミューティングキャンセルパラメータに対して、前記和信号作成手段から出力される信号の周波数に応じた重み付けを行い、その重み付けされた雑音ミューティングキャンセルパラメータを前記和信号雑音キャンセル手段に出力する雑音ミューティングキャンセルパラメータ周波数特性設定手段を備えたことを特徴とする請求項13記載の雑音抑圧装置。

【請求項15】 被変調信号の入力手段と、その入力手段からの信号を得て、所定の信号を検出し出力するチューナ部と、

そのチューナ部から前記被変調信号の搬送波のレベル及び／又は妨害をうけた程度に関する電界・妨害情報を検知し、その電界・妨害情報を出力するための電界・妨害情報検知手段と、

前記チューナ部から前記被変調信号の変調度及び／又はステレオパイロット信号レベルに関する変調情報を検知し、その変調情報を出力するための変調情報検知手段と、

少なくとも前記出力される電界・妨害情報に基づいて、雑音データを出力する雑音発生手段と、

前記電界・妨害情報検知手段より出力される前記電界・妨害情報を所定値と比較する電界・妨害情報比較手段、及び／又は、前記変調情報検知手段より出力される前記変調情報を他の所定値と比較する変調情報比較手段と、前記電界・妨害情報比較手段による比較結果及び／又は前記変調情報比較手段による比較結果に基づいて、雑音ミューティングキャンセルパラメータのクランプ係数を0～0.7の間の何れかの値に設定する雑音ミューティングキャンセルパラメータ設定手段と、

前記チューナ部から出力される所定の信号に対して、前記雑音データ及び前記設定された雑音ミューティングキャンセルパラメータを利用し、前記所定の信号に含まれる雑音を抑圧又は除去するための雑音ミューティングキャンセル手段と、

その雑音ミューティングキャンセル手段からの出力信号を得て出力する出力手段と、を備えたことを特徴とする雑音抑圧装置。

【請求項16】 雑音ミューティングキャンセルパラメータ設定手段から出力される雑音ミューティングキャンセルパラメータに対して、前記チューナ部から出力される所定の信号の周波数に応じた重み付けを行い、その重

み付けされた雑音ミューティングキャンセルパラメータを前記雑音ミューティングキャンセル手段に出力する雑音ミューティングキャンセルパラメータ周波数特性設定手段、を備えたことを特徴とする請求項15記載の雑音抑圧装置。

【請求項17】 所定の信号に含まれる雑音を抑圧又は除去するために雑音キャンセル手段へ入力されるパラメータには、聴感補正曲線のA特性カーブの値が加味されていることを特徴とする請求項2、3、4、5、13又は14記載の雑音抑圧装置。

【請求項18】 雑音キャンセル制御手段は、前記電界・妨害情報検知手段の出力及び前記変調情報検知手段の出力から雑音キャンセルパラメータを設定し、その設定された雑音キャンセルパラメータに基づいて、前記和信号雑音キャンセル手段と前記差信号雑音キャンセル手段とを制御することを特徴とする請求項2記載の雑音抑圧装置。

【請求項19】 電界・妨害情報の内、マルチパス妨害信号が第1所定値より大きく、且つ前記変調情報の値が第2所定値より小さい場合、前記雑音キャンセルパラメータの内、キャンセル係数については第3所定値より大きくし且つクランプ係数については第4所定値より小さくし、又、前記マルチパス妨害信号が前記第1所定値より小さく、且つ前記変調情報の値が前記第2所定値より大きい場合、前記キャンセル係数については前記第3所定値より小さくし且つ前記クランプ係数については前記第4所定値より大きくするようになされていることを特徴とする請求項3、4、5、又は18記載の雑音抑圧装置。

【請求項20】 電界・妨害情報検知手段は、前記電界・妨害情報の内、マルチパス妨害信号を検知する場合、所定時間内に入力されるマルチパス妨害信号のレベルを所定の閾値と比較し、その閾値を超える前記入力されるマルチパス妨害信号のピーク値に基づいて前記検知を行うことを特徴とする請求項1～6、8、9、11、13～19の何れか一つに記載の雑音抑圧装置。

【請求項21】 電界・妨害情報検知手段は、前記電界・妨害情報の内、マルチパス妨害信号及び／又は搬送波のレベルを示す電界強度レベル信号を検知する場合、所定時間内に入力されるマルチパス妨害信号及び／又は前記電界強度レベル信号の波形の変化率を調べ所定の基準と比較し、その比較される波形の変化率がその基準以上に急峻に変化する前記波形に基づいて前記検知を行うことを特徴とする請求項1～6、8、9、11、13～19の何れか一つに記載の雑音抑圧装置。

【請求項22】 電界・妨害情報検知手段は、前記電界・妨害情報の内、マルチパス妨害信号及び／又は搬送波のレベルを示す電界強度レベル信号を検知する場合、所定時間内に入力されるマルチパス妨害信号及び／又は前記電界強度レベル信号の相対的又は絶対的な波形深さを

調べ所定の閾値と比較し、その比較される波形深さがその閾値以上となる前記波形に基づいて前記検知を行うことを特徴とする請求項1～6、8、9、11、13～19の何れか一つに記載の雑音抑圧装置。

【請求項23】 電界・妨害情報検知手段は、前記電界・妨害情報の内、マルチパス妨害信号及び／又は搬送波のレベルを示す電界強度レベル信号を検知する場合、入力されるマルチパス妨害信号及び／又は前記電界強度レベル信号の波形のレベルを調べ所定の基準と比較し、その結果前記比較される波形のレベルが前記基準を継続して満たし続ける時間が所定時間以上となる前記波形に基づいて前記検知を行うことを特徴とする請求項1～6、8、9、11、13～19の何れか一つに記載の雑音抑圧装置。

【請求項24】 電界・妨害情報検知手段は、前記電界・妨害情報の内、搬送波のレベルを示す電界強度レベル信号を検知する場合、その電界強度レベル信号を使用すべきタイミングとそのタイミングから所定時間さかのぼった時点との間の前記電界強度レベル信号の平均値を算出しその算出結果を前記タイミングにおける電界強度レベル信号として検知することを特徴とする請求項1～6、8、9、11、13～19の何れか一つに記載の雑音抑圧装置。

【請求項25】 電界・妨害情報検知手段は、前記電界・妨害情報の内、搬送波のレベルを示す電界強度レベル信号を検知する場合、その電界強度レベル信号を使用すべきタイミングにおける電界強度レベル信号の瞬時値を前記タイミングにおける電界強度レベル信号として検知することを特徴とする請求項1～6、8、9、11、13～19の何れか一つに記載の雑音抑圧装置。

【請求項26】 変調情報検知手段は、前記変調情報を検知する場合、その変調情報を使用すべきタイミングとそのタイミングから所定時間さかのぼった時点との間の前記変調情報の平均値を算出しその算出結果を前記タイミングにおける変調情報として検知することを特徴とする請求項1～6、8、9、11、13～19の何れか一つに記載の雑音抑圧装置。

【請求項27】 変調情報検知手段は、前記変調情報を検知する場合、その変調情報を使用すべきタイミングにおける変調情報の瞬時値を前記タイミングにおける変調情報として検知することを特徴とする請求項1～6、8、9、11、13～19の何れか一つに記載の雑音抑圧装置。

【請求項28】 チューナ部から出力される前記所定の信号のパワースペクトルを分析するパワースペクトル分析手段と、雑音の周波数解析によるパワースペクトルのパターンを予め格納している雑音パワースペクトルメモリ手段と、前記パワースペクトル分析手段からの出力と前記雑音パワースペクトルメモリ手段からの出力とを比較し、その

比較結果としてスペクトルパターンのマッチング度を前記雑音キャンセルパラメータ設定手段に伝えるスペクトルパターン比較手段とを備え、

前記雑音キャンセルパラメータ設定手段は、前記スペクトルパターンのマッチング度も加味して前記雑音キャンセルパラメータを設定するようになされていることを特徴とする請求項3、4、又は5記載の雑音抑圧装置。

【請求項29】 被変調信号がステレオ信号の場合、前記変調情報検知手段は、前記変調情報として、ステレオコンボジット信号における（L+R）成分に相当するパワー計算値を利用することを特徴とする請求項1～5又は13又は15の何れか一つに記載の雑音抑圧装置。

【請求項30】 被変調信号を得るためのアンテナと、そのアンテナからの信号を得て、所定の信号を検出し出力するチューナ部と、

そのチューナ部から前記被変調信号の搬送波のレベル及び／又は妨害をうけた程度に関する電界・妨害情報を検知し、その電界・妨害情報を出力するための電界・妨害情報検知手段と、

前記チューナ部から前記被変調信号の変調度及び／又はステレオパイロット信号レベルに関する変調情報を検知し、その変調情報を出力するための変調情報検知手段と、

前記アンテナを搭載する自動車の移動速度を検知する車速度検知手段と、

前記出力される電界・妨害情報と前記出力される変調情報とに基づいて前記チューナ部から出力される所定の信号に対して、前記所定の信号に含まれる雑音を抑圧又は除去する制御を行う場合、前記車速度検知手段により検知される車速度を加味して前記制御を行う雑音抑圧制御手段と、

その雑音抑圧制御手段からの出力信号を得て出力する出力手段と、を備えたことを特徴とする雑音抑圧装置。

【請求項31】 被変調信号を得るためのアンテナと、そのアンテナからの信号を得て、所定の信号を検出し出力するチューナ部と、

前記チューナ部から前記被変調信号の搬送波のレベル及び／又は妨害をうけた程度に関する電界・妨害情報を検知する電界・妨害情報検知手段と、

前記チューナ部から前記被変調信号の変調度及び／又はステレオパイロット信号レベルに関する変調情報を検知し、その変調情報を出力する変調情報検知手段と、前記アンテナを搭載する自動車の移動速度を検知する車速度検知手段と、

前記出力される電界・妨害情報と前記出力される変調情報とに基づいて前記チューナ部から出力される前記所定の信号のミューティング特性を決める場合、前記車速度検知手段により検知される車速度を加味して前記決定を行い、その決定されたミューティング特性を利用して、前記チューナ部より出力される前記所定の信号に対して

聴感上のノイズ感を抑圧するためのミュート特性可変手段と、
そのミュート特性可変手段からの出力信号を得て出力する出力手段と、を備えたことを特徴とする雑音抑圧装置。

【請求項3 2】 ステレオ信号の伝達系における被変調信号の入力手段と、
その入力手段からの信号を得て、所定の複数の信号を検出し出力するチューナ部と、
前記チューナ部から出力される前記各信号の和を取り、和信号を作成する和信号作成手段と、
前記チューナ部から出力される前記各信号の差を取り、差信号を作成する差信号作成手段と、
前記チューナ部から前記被変調信号の搬送波のレベル及び／又は妨害をうけた程度に関する電界・妨害情報を検知する電界・妨害情報検知手段と、
前記和信号に対して、雑音を抑圧又は除去する和信号雑音キャンセル手段と、
前記差信号に対して、雑音を抑圧又は除去する差信号雑音キャンセル手段と、
前記電界・妨害情報検知手段からの前記電界・妨害情報に基づいて、前記和信号雑音キャンセル手段と前記差信号雑音キャンセル手段とを制御する雑音キャンセル制御手段と、
前記電界・妨害情報検知手段からの前記電界・妨害情報に基づいて、前記所定の複数の信号の分離度を設定するセパレーション制御手段と、
前記雑音キャンセル手段により雑音が抑圧又は除去された和信号及び差信号から、前記設定される分離度に基づき、前記所定の複数の信号を分離する信号分離手段と、を備えたことを特徴とする雑音抑圧装置。

【請求項3 3】 チューナ部から前記被変調信号の変調度及び／又はステレオパイロット信号レベルに関する変調情報を検知し出力する変調情報検知手段を備え、
前記雑音キャンセル制御手段は、前記変調情報検知手段からの出力にも基づいて、前記和信号雑音キャンセル手段と前記差信号雑音キャンセル手段とを制御し、
前記セパレーション制御手段は、前記変調情報検知手段からの出力にも基づいて、前記所定の複数の信号の分離度を設定するようになされていることを特徴とする請求項3 2記載の雑音抑圧装置。

【請求項3 4】 ステレオ信号の伝達系における被変調信号の入力手段と、
その入力手段からの信号を得て、所定の複数の信号を検出し出力するチューナ部と、
前記チューナ部から出力される前記各信号の和を取り、和信号を作成する和信号作成手段と、
前記チューナ部から出力される前記各信号の差を取り、差信号を作成する差信号作成手段と、
前記チューナ部から前記被変調信号の搬送波のレベル及

び／又は妨害をうけた程度に関する電界・妨害情報を検知する電界・妨害情報検知手段と、
前記和信号に対して、雑音を抑圧又は除去する和信号雑音キャンセル手段と、
前記差信号に対して、雑音を抑圧又は除去する差信号雑音キャンセル手段と、
前記電界・妨害情報に基づいて前記和信号雑音キャンセル手段と前記差信号雑音キャンセル手段とを制御し、且つ前記電界・妨害情報に基づいて雑音キャンセルパラメータを設定する雑音キャンセル制御手段と、
前記雑音キャンセル制御手段にて設定される前記雑音キャンセルパラメータに基づいて、前記所定の複数の信号の分離度を設定するセパレーション制御手段と、
前記雑音キャンセル手段により雑音が抑圧又は除去された和信号及び差信号から、前記設定される分離度に基づき、前記所定の複数の信号を分離する信号分離手段と、を備えたことを特徴とする雑音抑圧装置。

【請求項3 5】 チューナ部から前記被変調信号の変調度及び／又はステレオパイロット信号レベルに関する変調情報を検知し出力する変調情報検知手段を備え、
前記雑音キャンセル制御手段は、前記変調情報検知手段からの出力にも基づいて前記和信号雑音キャンセル手段と前記差信号雑音キャンセル手段とを制御し、且つ前記変調情報検知手段からの出力にも基づいて雑音キャンセルパラメータを設定するようになされていることを特徴とする請求項3 4記載の雑音抑圧装置。

【請求項3 6】 セパレーション制御手段から出力される前記分離度の時間的な変化を検知し、その検知結果を利用して前記分離度の時間的な変化に時定数特性を持たせるセパレーション検知手段を備え、
前記信号分離手段は、前記雑音キャンセル手段により雑音が抑圧又は除去された和信号及び差信号から、前記時定数特性を有する分離度に基づき、前記所定の複数の信号を分離するようになされていることを特徴とする請求項3 2～3 5の何れか一つに記載の雑音抑圧装置。

【請求項3 7】 被変調信号の前記入力手段はアンテナであり、そのアンテナを搭載する自動車のイグニッションノイズを検知するイグニッションノイズ検知手段を備え、

前記雑音ミュート特性キャンセルパラメータ設定手段は、前記電界・妨害情報比較手段による比較結果及び／又は前記変調情報比較手段による比較結果に基づいて、雑音ミュート特性キャンセルパラメータを設定する場合、前記検知されるイグニッションノイズを加味して前記設定を行うことを特徴とする請求項1 5又は1 6記載の雑音抑圧装置。

【請求項3 8】 被変調信号を得るためのアンテナと、そのアンテナからの信号を得るフロントエンドと、そのフロントエンドの出力から中間周波数の信号を増幅する中間周波増幅手段と、

前記中間周波増幅手段から前記被変調信号の搬送波のレベル及び／又は妨害をうけた程度に関する電界・妨害情報を検知し、その電界・妨害情報を出力するための電界・妨害情報検知手段と、

前記中間周波増幅手段から前記被変調信号の変調度及び／又はステレオパイロット信号レベルに関する変調情報を検知し、その変調情報を出力するための変調情報検知手段と、

少なくとも前記出力される電界・妨害情報に基づいて、雑音データを出力する雑音発生手段と、

前記電界・妨害情報検知手段より出力される前記電界・妨害情報を所定値と比較する電界・妨害情報比較手段、及び／又は、前記変調情報検知手段より出力される前記変調情報を他の所定値と比較する変調情報比較手段と、前記アンテナを搭載する自動車のイグニッションノイズを検知するイグニッションノイズ検知手段と、

前記電界・妨害情報比較手段による比較結果及び／又は前記変調情報比較手段による比較結果に基づいて、雑音ミューティングキャンセルパラメータのクランプ係数を0～0.7の間の何れかの値に設定する場合、前記検知されるイグニッションノイズを加味して前記設定を行う雑音ミューティングキャンセルパラメータ設定手段と、前記中間周波増幅手段から出力される所定の信号に対して、前記雑音データ及び前記設定された雑音ミューティングキャンセルパラメータを利用し、前記所定の信号に含まれる雑音を抑圧又は除去するための雑音ミューティングキャンセル手段と、

その雑音ミューティングキャンセル手段からの出力信号を入力し検波する検波手段と、を備えたことを特徴とする雑音抑圧装置。

【請求項39】被変調信号の入力手段と、

その入力手段からの信号を得て、所定の信号を検出し出力するチューナ部と、

前記被変調信号が検波された後の信号のパワーを計算するパワー計算手段と、

マルチパス信号を検出する受信情報検知手段と、

前記パワーについて前記マルチパス信号が存在しない場合の平均をとり、変調度信号として出力する平均化手段と、を備えたことを特徴とする変調度検出装置。

【請求項40】被変調信号がステレオ信号であり、前記パワー計算手段は、検波後分離された和信号(L+R)に基づいて、パワーを計算し、前記受信情報検知手段は、前記チューナ部からマルチパス信号を検知するものであることを特徴とする請求項39記載の変調度検出装置。

【請求項41】被変調信号の入力手段と、

その入力手段からの信号を得て、所定の信号を検出し出力するチューナ部と、

前記チューナ部から受信情報を検知する受信情報検知手段と、

その検知された受信情報に基づいて、対応するノイズを出力するノイズ発生手段と、

前記チューナ部から出力される所定の信号のパワースペクトルを分析するパワースペクトル分析手段と、

その分析されたパワースペクトルから前記出力されたノイズを減算するノイズ減算手段と、

そのノイズ減算手段の減算結果に基づいて、前記チューナ部から出力される所定の信号の変調度を検出する変調度検出手段と、を備えたことを特徴とする変調度検出装置。

10

【請求項42】被変調信号の入力手段と、

その入力手段からの信号を得て、所定の信号を検出し出力するチューナ部と、

前記チューナ部から受信情報を検知する受信情報検知手段と、

その検知された受信情報に基づいて、対応するノイズを出力するノイズ発生手段と、

前記チューナ部から出力される所定の信号のパワースペクトルを分析するパワースペクトル分析手段と、

20

その分析されたパワースペクトルから前記出力されたノイズを減算するノイズ減算手段と、

そのノイズ減算手段の減算結果に基づいて、前記チューナ部から出力される所定の信号の変調度を検出する変調度検出手段と、

その検出された変調度に基づいて、雑音キャンセルパラメータを設定する雑音キャンセルパラメータ設定手段と、

前記チューナ部からの出力を復調する復調部と、

30

その復調部によって復調された信号に対して、前記設定された雑音キャンセルパラメータと前記ノイズ発生手段からのノイズ情報を利用し、前記復調された信号に含まれる雑音を抑圧又は除去するための雑音キャンセル手段と、

その雑音キャンセル手段からの出力信号を得て出力する出力手段と、を備えたことを特徴とする雑音抑圧装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、被変調信号における雑音等を抑圧又は除去する装置に関するものであり、特に受信機における雑音抑圧装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、例えば、FMラジオ放送等の音声に含まれる雑音を抑圧又は除去する装置として、様々な装置がある。

【0003】図37にFMラジオ受信機における従来の雑音抑圧装置の構成図を示し、同図を用いて従来装置の構成及び動作を説明する。

【0004】同図において、1は、電波を検波して、電気信号に変換するチューナ部であり、2は、チューナ部

50

1に接続されたアンテナである。3は、チューナ部1の

出力をもとに受信すべき電波が存在する場所、周波数における電界の状況等を検知する電界情報検知手段である。この電界情報検知手段3は、チューナ部1から中間周波数の信号（FM放送の場合、10.7MHz、AM放送の場合、450kHz）を検知して、この信号の成分を解析することによって、搬送波のレベルや受信すべき信号の妨害を受けた程度を検知して、電界情報として後述する雑音データ発生手段6に伝える。

【0005】4は、チューナ部1より入力された雑音混じりの信号から雑音を抑圧又は除去する雑音抑圧制御部である。この雑音抑圧制御部4は、雑音キャンセル手段5と雑音データ発生手段6とから構成されている。雑音データ発生手段6は、電界情報検知手段3からの電界情報を利用して、雑音データを発生させ、その雑音データを用いて、チューナ部1より入力された雑音混じりの信号から雑音をキャンセルするために雑音キャンセル手段5に転送する。

【0006】ここで、雑音データを発生させる動作を更に具体的に説明する。

【0007】すなわち、雑音データ発生手段6は、上述した受信すべき信号の妨害を受けた程度を示すものとしてマルチパス妨害を電界情報検知手段3より得、そのマルチパス妨害レベルに応じて、受信機ノイズ、もしくは受信機残留ノイズを計算して雑音データを作成する。尚、マルチパス妨害の代わりに、搬送波のレベルに応じて、受信機ノイズ、もしくは受信機残留ノイズを計算して雑音データを作成したり、あるいは両者とも利用することもおこなわれる。

【0008】このようにして、作成された雑音データは、雑音キャンセル手段5によって、チューナ部1から出力された雑音混じりの信号から減算され、その結果、雑音の抑圧又は除去された信号がアンプ7に対して出力されるものである。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来の構成では、S/N比の向上はあるものの、受信すべき音声信号のレベルの高低差によらず、一律に雑音の除去を行っていたため、受信すべき音声信号のレベルに影響を与えることなく、しかも効果的に雑音を除去することが出来ないといった課題があった。

【0010】本発明は、従来の雑音抑圧装置のこのような課題を考慮し、従来に比べてより一層効果的に雑音を抑圧又は除去することが出来る雑音抑圧装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】第1発明は、被変調信号の入力手段と、その入力手段からの信号を得て、所定の信号を検出し出力するチューナ部と、そのチューナ部から前記被変調信号の搬送波のレベル及び／又は妨害をう

妨害情報を出力するための電界・妨害情報検知手段と、前記チューナ部から前記被変調信号の変調度及び／又はステレオパイロット信号レベルに関する変調情報を検知し、その変調情報を出力するための変調情報検知手段と、前記出力される電界・妨害情報及び前記出力される変調情報を入力し、前記電界・妨害情報から雑音データを計算する場合、前記変調情報を加味して前記計算を行い、その結果得られた雑音データを出力する雑音データ発生手段と、前記チューナ部から出力される所定の信号に対して、前記雑音データを利用し、前記所定の信号に含まれる雑音を抑圧又は除去するための雑音キャンセル手段と、その雑音キャンセル手段からの出力信号を得て出力する出力手段とを備えた雑音抑圧装置である。

【0012】第2発明は、ステレオ信号の伝達系における被変調信号の入力手段と、その入力手段からの信号を得て、所定の複数の信号を検出し出力するチューナ部と、前記チューナ部から出力される前記各信号の和を取り、和信号を作成する和信号作成手段と、前記チューナ部から出力される前記各信号の差を取り、差信号を作成する差信号作成手段と、前記チューナ部から前記被変調信号の搬送波のレベル及び／又は妨害をうけた程度に関する電界・妨害情報を検知し出力する電界・妨害情報検知手段と、前記チューナ部から前記被変調信号の変調度及び／又はステレオパイロット信号レベルに関する変調情報を検知し出力する変調情報検知手段と、前記和信号に対して、雑音を抑圧又は除去する和信号雑音キャンセル手段と、前記差信号に対して、雑音を抑圧又は除去する差信号雑音キャンセル手段と、前記電界・妨害情報検知手段からの出力及び前記変調情報検知手段からの出力に基づいて、前記和信号雑音キャンセル手段と前記差信号雑音キャンセル手段とを制御する雑音キャンセル制御手段と、前記雑音キャンセル手段により雑音が抑圧又は除去された和信号及び差信号に基づき、前記所定の複数の信号を分離する信号分離手段とを備えた雑音抑圧装置である。

【0013】第3発明は、被変調信号の入力手段と、その入力手段からの信号を得て、所定の信号を検出し出力するチューナ部と、そのチューナ部から前記被変調信号の搬送波のレベル及び／又は妨害をうけた程度に関する電界・妨害情報を検知し、その電界・妨害情報を出力するための電界・妨害情報検知手段と、前記チューナ部から前記被変調信号の変調度及び／又はステレオパイロット信号レベルに関する変調情報を検知し、その変調情報を出力するための変調情報検知手段と、少なくとも前記出力される電界・妨害情報に基づいて、雑音データを出力する雑音発生手段と、前記出力される電界・妨害情報及び／又は前記出力される変調情報に基づいて、雑音キャンセルパラメータを設定する雑音キャンセルパラメータ設定手段と、前記チューナ部から出力される所定の信号に対して、前記雑音データ及び前記設定された雑音キ

キャンセルパラメータを利用し、前記所定の信号に含まれる雑音を抑圧又は除去するための雑音キャンセル手段と、その雑音キャンセル手段からの出力信号を得て出力する出力手段とを備えた雑音抑圧装置である。

【0014】第4発明は、上記雑音キャンセルパラメータ設定手段から出力される雑音キャンセルパラメータに対して、前記チューナ部から出力される所定の信号の周波数に応じた重み付けを行い、その重み付けされた雑音キャンセルパラメータを前記雑音キャンセル手段に出力する雑音キャンセルパラメータ周波数特性設定手段と、前記雑音発生手段から出力される雑音データに対して、前記チューナ部から出力される所定の信号の周波数に応じた重み付けを行い、その重み付けされた雑音データを前記雑音キャンセル手段に出力する雑音周波数特性設定手段とを備えた第3発明の雑音抑圧装置である。

【0015】第5発明は、上記雑音データが生成される場合に用いられる前記電界・妨害情報の閾値を前記出力される変調情報に基づいて設定する第1検知スレッショールド設定手段と、前記雑音キャンセルパラメータが設定される場合に用いられる前記電界・妨害情報の閾値を前記出力される変調情報に基づいて設定する第2検知スレッショールド設定手段とを備え、前記雑音発生手段は、少なくとも前記第1検知スレッショールド設定手段により設定される閾値を基準として得た電界・妨害情報とその閾値とに応じて雑音データを生成し、前記雑音キャンセルパラメータ設定手段は、少なくとも前記第2検知スレッショールド設定手段により設定される閾値を基準として得た電界・妨害情報とその閾値とに応じて雑音キャンセルパラメータを設定するようになされている第3発明の雑音抑圧装置。

【0016】第6発明は、ステレオ信号の伝達系における被変調信号の入力手段と、その入力手段からの信号を得て、所定の信号を検出し出力するチューナ部と、前記チューナ部から前記被変調信号の搬送波のレベル及び／又は妨害をうけた程度に関する電界・妨害情報を検知する電界・妨害情報検知手段と、前記チューナ部から前記被変調信号の変調度及び／又はステレオパイロット信号レベルに関する変調情報を検知する変調情報検知手段と、前記チューナ部より出力される前記所定の信号に対する分離度を前記検知される電界・妨害情報から決める場合、前記検知される変調情報を加味して前記決定を行い、その決定された分離度に基づいて、前記所定の信号に対して分離・制御を行うことにより聴感上のノイズ感を抑圧するステレオセパレーション可変手段と、そのステレオセパレーション可変手段からの出力信号を得て出力する出力手段とを備えた雑音抑圧装置である。

【0017】第7発明は、上記電界・妨害情報とは、マルチパス妨害信号である第6発明の雑音抑圧装置である。

【0018】第8発明は、上記ステレオセパレーション

可変手段は、時間的に変化する前記分離度の変化を検知するセパレーション検知手段を有し、そのセパレーション検知手段による検知結果に基づいて、前記分離度の変化に時定数特性を持たせ、その時定数特性を有する分離度に基づいて、前記分離・制御を行うようになされている第7発明の雑音抑圧装置である。

【0019】第9発明は、被変調信号の入力手段と、その入力手段からの信号を得て、所定の信号を検出し出力するチューナ部と、前記チューナ部から前記被変調信号の搬送波のレベル及び／又は妨害をうけた程度に関する電界・妨害情報を検知する電界・妨害情報検知手段と、前記チューナ部から前記被変調信号の変調度及び／又はステレオパイロット信号レベルに関する変調情報を検知し、その変調情報を出力する変調情報検知手段と、所定周波数より高い周波数成分を元のレベルと同じか又は低下させるための低下度を前記検知される電界・妨害情報から決める場合、前記検知される変調情報を加味して前記決定を行い、その決定された低下度を利用して、前記チューナ部より出力される前記所定の信号の前記高い周波数成分を前記同じか又は低下させ聴感上のノイズ感を抑圧するための周波数特性可変手段と、その周波数特性可変手段からの出力信号を得て出力する出力手段とを備えた雑音抑圧装置である。

【0020】第10発明は、上記電界・妨害情報とは、マルチパス妨害信号である第9発明の雑音抑圧装置である。

【0021】第11発明は、被変調信号の入力手段と、その入力手段からの信号を得て、所定の信号を検出し出力するチューナ部と、前記チューナ部から前記被変調信号の搬送波のレベル及び／又は妨害をうけた程度に関する電界・妨害情報を検知する電界・妨害情報検知手段と、前記チューナ部から前記被変調信号の変調度及び／又はステレオパイロット信号レベルに関する変調情報を検知し、その変調情報を出力する変調情報検知手段と、前記チューナ部より出力される前記所定の信号のミュート特性を前記検知される電界・妨害情報から決める場合、前記検知される変調情報を加味して前記決定を行い、その決定されたミュート特性を利用して、前記チューナ部より出力される前記所定の信号に対して聴感上のノイズ感を抑圧するためのミュート特性可変手段と、そのミュート特性可変手段からの出力信号を得て出力する出力手段とを備えた雑音抑圧装置である。

【0022】第12発明は、上記電界・妨害情報とは、マルチパス妨害信号である第11発明の雑音抑圧装置である。

【0023】第13発明は、ステレオ信号の伝達系における被変調信号の入力手段と、その入力手段からの信号を得て、所定の複数の信号を検出し出力するチューナ部と、前記チューナ部から出力される前記各信号の和を取

り、和信号を作成する和信号作成手段と、前記チューナ部から出力される前記各信号の差を取り、差信号を作成する差信号作成手段と、前記チューナ部から前記被変調信号の搬送波のレベル及び／又は妨害をうけた程度に関する電界・妨害情報を検知する電界・妨害情報検知手段と、前記チューナ部から前記被変調信号の変調度及び／又はステレオパイロット信号レベルに関する変調情報を検知する変調情報検知手段と、前記電界・妨害情報検知手段より出力される前記電界・妨害情報を所定値と比較する電界・妨害情報比較手段、及び／又は、前記変調情報検知手段より出力される前記変調情報を他の所定値と比較する変調情報比較手段と、前記和信号に対して、雑音データと雑音ミューティングキャンセルパラメータとにより雑音を抑圧又は除去する和信号雑音キャンセル手段と、前記差信号に対して、雑音データと雑音キャンセルパラメータとにより雑音を抑圧又は除去する差信号雑音キャンセル手段と前記電界・妨害情報検知手段からの出力及び／又は前記変調情報検知手段からの出力に基づいて、前記雑音キャンセルパラメータを設定し前記差信号雑音キャンセル手段を制御し、且つ前記電界・妨害情報比較手段からの出力及び／又は前記変調情報比較手段からの出力に基づいて、前記雑音ミューティングキャンセルパラメータのクランプ係数を0～0.7の間の何れかの値に設定し前記和信号雑音キャンセル手段を制御する雑音ミューティングキャンセル制御手段と、前記雑音キャンセル手段により雑音が抑圧又は除去された和信号及び差信号に基づき、前記所定の複数の信号を分離する信号分離手段とを備えた雑音抑圧装置である。

【0024】第14発明は、上記雑音ミューティングキャンセル制御手段から出力される前記雑音ミューティングキャンセルパラメータに対して、前記和信号作成手段から出力される信号の周波数に応じた重み付けを行い、その重み付けされた雑音ミューティングキャンセルパラメータを前記和信号雑音キャンセル手段に出力する雑音ミューティングキャンセルパラメータ周波数特性設定手段を備えた第13発明の雑音抑圧装置である。

【0025】第15発明は、被変調信号の入力手段と、その入力手段からの信号を得て、所定の信号を検出し出力するチューナ部と、そのチューナ部から前記被変調信号の搬送波のレベル及び／又は妨害をうけた程度に関する電界・妨害情報を検知し、その電界・妨害情報を出力するための電界・妨害情報検知手段と、前記チューナ部から前記被変調信号の変調度及び／又はステレオパイロット信号レベルに関する変調情報を検知し、その変調情報を出力するための変調情報検知手段と、少なくとも前記出力される電界・妨害情報に基づいて、雑音データを出力する雑音発生手段と、前記電界・妨害情報検知手段より出力される前記電界・妨害情報を所定値と比較する電界・妨害情報比較手段、及び／又は、前記変調情報検知手段より出力される前記変調情報を他の所定値と比較

する変調情報比較手段と前記電界・妨害情報比較手段による比較結果及び／又は前記変調情報比較手段による比較結果に基づいて、雑音ミューティングキャンセルパラメータのクランプ係数を0～0.7の間の何れかの値に設定する雑音ミューティングキャンセルパラメータ設定手段と、前記チューナ部から出力される所定の信号に対して、前記雑音データ及び前記設定された雑音ミューティングキャンセルパラメータを利用し、前記所定の信号に含まれる雑音を抑圧又は除去するための雑音ミューティングキャンセル手段と、その雑音ミューティングキャンセル手段からの出力信号を得て出力する出力手段とを備えた雑音抑圧装置である。

【0026】第16発明は、上記雑音ミューティングキャンセルパラメータ設定手段から出力される雑音ミューティングキャンセルパラメータに対して、前記チューナ部から出力される所定の信号の周波数に応じた重み付けを行い、その重み付けされた雑音ミューティングキャンセルパラメータを前記雑音ミューティングキャンセル手段に出力する雑音ミューティングキャンセルパラメータ周波数特性設定手段、を備えた第15発明の雑音抑圧装置である。

【0027】第17発明は、上記所定の信号に含まれる雑音を抑圧又は除去するために雑音キャンセル手段へ入力されるパラメータには、聴感補正曲線のA特性カーブの値が加味されている第2、3、4、5、13又は14発明の雑音抑圧装置である。

【0028】第18発明は、上記雑音キャンセル制御手段は、前記電界・妨害情報検知手段の出力及び前記変調情報検知手段の出力から雑音キャンセルパラメータを設定し、その設定された雑音キャンセルパラメータに基づいて、前記和信号雑音キャンセル手段と前記差信号雑音キャンセル手段とを制御する第2発明の雑音抑圧装置である。

【0029】第19発明は、上記電界・妨害情報の内、マルチパス妨害信号が第1所定値より大きく、且つ前記変調情報の値が第2所定値より小さい場合、前記雑音キャンセルパラメータの内、キャンセル係数については第3所定値より大きくし且つクランプ係数については第4所定値より小さくし、又、前記マルチパス妨害信号が前記第1所定値より小さく、且つ前記変調情報の値が前記第2所定値より大きい場合、前記キャンセル係数については前記第3所定値より小さくし且つ前記クランプ係数については前記第4所定値より大きくするようになされている第3発明、第4発明、第5発明、又は第18発明の雑音抑圧装置である。

【0030】第20発明は、上記電界・妨害情報検知手段は、前記電界・妨害情報の内、マルチパス妨害信号を検知する場合、所定時間内に入力されるマルチパス妨害信号のレベルを所定の閾値と比較し、その閾値を超える前記入力されるマルチパス妨害信号のピーク値に基づい

て前記検知を行う第1～第6発明、第8発明、第9発明、第11発明、第13～第19発明の何れか一つの雑音抑圧装置である。

【0031】第21発明は、上記電界・妨害情報検知手段は、前記電界・妨害情報の内、マルチパス妨害信号及び／又は搬送波のレベルを示す電界強度レベル信号を検知する場合、所定時間内に入力されるマルチパス妨害信号及び／又は前記電界強度レベル信号の波形の変化率がその基準以上に急峻に変化する前記波形に基づいて前記検知を行う第1～第6発明、第8発明、第9発明、第11発明、第13～第19発明の何れか一つの雑音抑圧装置である。

【0032】第22発明は、上記電界・妨害情報検知手段は、前記電界・妨害情報の内、マルチパス妨害信号及び／又は搬送波のレベルを示す電界強度レベル信号を検知する場合、所定時間内に入力されるマルチパス妨害信号及び／又は前記電界強度レベル信号の相対的又は絶対的な波形深さを調べ所定の閾値と比較し、その比較される波形深さがその閾値以上となる前記波形に基づいて前記検知を行う第1～第6発明、第8発明、第9発明、第11発明、第13～第19発明の何れか一つの雑音抑圧装置である。

【0033】第23発明は、上記電界・妨害情報検知手段は、前記電界・妨害情報の内、マルチパス妨害信号及び／又は搬送波のレベルを示す電界強度レベル信号を検知する場合、入力されるマルチパス妨害信号及び／又は前記電界強度レベル信号の波形のレベルを調べ所定の基準と比較し、その結果前記比較される波形のレベルが前記基準を継続して満たし続ける時間が所定時間以上となる前記波形に基づいて前記検知を行う第1～第6発明、第8発明、第9発明、第11発明、第13～第19発明の何れか一つの雑音抑圧装置である。

【0034】第24発明は、上記電界・妨害情報検知手段は、前記電界・妨害情報の内、搬送波のレベルを示す電界強度レベル信号を検知する場合、その電界強度レベル信号を使用すべきタイミングとそのタイミングから所定時間さかのぼった時点との間の前記電界強度レベル信号の平均値を算出しその算出結果を前記タイミングにおける電界強度レベル信号として検知する第1～第6発明、第8発明、第9発明、第11発明、第13～第19発明の何れか一つの雑音抑圧装置である。

【0035】第25発明は、上記電界・妨害情報検知手段は、前記電界・妨害情報の内、搬送波のレベルを示す電界強度レベル信号を検知する場合、その電界強度レベル信号を使用すべきタイミングにおける電界強度レベル信号の瞬時値を前記タイミングにおける電界強度レベル信号として検知する第1～第6発明、第8発明、第9発明、第11発明、第13～第19発明の何れか一つの雑音抑圧装置である。

【0036】第26発明は、上記変調情報検知手段は、前記変調情報を検知する場合、その変調情報を使用すべきタイミングとそのタイミングから所定時間さかのぼった時点との間の前記変調情報の平均値を算出しその算出結果を前記タイミングにおける変調情報として検知する第1～第6発明、第8発明、第9発明、第11発明、第13～第19発明の何れか一つの雑音抑圧装置である。

【0037】第27発明は、上記変調情報検知手段は、前記変調情報を検知する場合、その変調情報を使用すべきタイミングにおける変調情報の瞬時値を前記タイミングにおける変調情報として検知する第1～第6発明、第8発明、第9発明、第11発明、第13～第19発明の何れか一つの雑音抑圧装置である。

【0038】第28発明は、上記チューナ部から出力される前記所定の信号のパワースペクトルを分析するパワースペクトル分析手段と、雑音の周波数解析によるパワースペクトルのパターンを予め格納している雑音パワースペクトルメモリ手段と、前記パワースペクトル分析手段からの出力と前記雑音パワースペクトルメモリ手段からの出力とを比較し、その比較結果としてスペクトルパターンのマッチング度を前記雑音キャンセルパラメータ設定手段に伝えるスペクトルパターン比較手段とを備え、前記雑音キャンセルパラメータ設定手段は、前記スペクトルパターンのマッチング度も加味して前記雑音キャンセルパラメータを設定するようになされている第3、4、又は5発明の雑音抑圧装置である。

【0039】第29発明は、上記被変調信号がステレオ信号の場合、前記変調情報検知手段は、前記変調情報として、ステレオコンボジット信号における(L+R)成分に相当するパワー計算値を利用する第1～5又は第13又は第15発明の何れか一つの雑音抑圧装置である。

【0040】第30発明は、被変調信号を得るためのアンテナと、そのアンテナからの信号を得て、所定の信号を検出し出力するチューナ部と、そのチューナ部から前記被変調信号の搬送波のレベル及び／又は妨害をうけた程度に関する電界・妨害情報を検知し、その電界・妨害情報を出力するための電界・妨害情報検知手段と、前記チューナ部から前記被変調信号の変調度及び／又はステレオパイロット信号レベルに関する変調情報を検知し、その変調情報を出力するための変調情報検知手段と、前記アンテナを搭載する自動車の移動速度を検知する車速度検知手段と、前記出力される電界・妨害情報と前記出力される変調情報とに基づいて前記チューナ部から出力される所定の信号に対して、前記所定の信号に含まれる雑音を抑圧又は除去する制御を行う場合、前記車速度検知手段により検知される車速度を加味して前記制御を行う雑音抑圧制御手段と、その雑音抑圧制御手段からの出力信号を得て出力する出力手段とを備えた雑音抑圧装置である。

【0041】第31発明は、被変調信号を得るためのア

ンテナと、そのアンテナからの信号を得て、所定の信号を検出し出力するチューナ部と、前記チューナ部から前記被変調信号の搬送波のレベル及び／又は妨害をうけた程度に関する電界・妨害情報を検知する電界・妨害情報検知手段と、前記チューナ部から前記被変調信号の変調度及び／又はステレオパイロット信号レベルに関する変調情報を検知し、その変調情報を出力する変調情報検知手段と、前記アンテナを搭載する自動車の移動速度を検知する車速度検知手段と、前記出力される電界・妨害情報と前記出力される変調情報とに基づいて前記チューナ部から出力される前記所定の信号のミュート特性を決める場合、前記車速度検知手段により検知される車速度を加味して前記決定を行い、その決定されたミュート特性を利用して、前記チューナ部より出力される前記所定の信号に対して聴感上のノイズ感を抑圧するためのミュート特性可変手段と、そのミュート特性可変手段からの出力信号を得て出力する出力手段とを備えた雑音抑圧装置である。

【0042】第32発明は、ステレオ信号の伝達系における被変調信号の入力手段と、その入力手段からの信号を得て、所定の複数の信号を検出し出力するチューナ部と、前記チューナ部から出力される前記各信号の和を取り、和信号を作成する和信号作成手段と、前記チューナ部から出力される前記各信号の差を取り、差信号を作成する差信号作成手段と、前記チューナ部から前記被変調信号の搬送波のレベル及び／又は妨害をうけた程度に関する電界・妨害情報を検知する電界・妨害情報検知手段と、前記和信号に対して、雑音を抑圧又は除去する和信号雑音キャンセル手段と、前記差信号に対して、雑音を抑圧又は除去する差信号雑音キャンセル手段と、前記電界・妨害情報検知手段からの前記電界・妨害情報に基づいて、前記和信号雑音キャンセル手段と前記差信号雑音キャンセル手段とを制御する雑音キャンセル制御手段と、前記電界・妨害情報検知手段からの前記電界・妨害情報に基づいて、前記所定の複数の信号の分離度を設定するセパレーション制御手段と、前記雑音キャンセル手段により雑音が抑圧又は除去された和信号及び差信号から、前記設定される分離度に基づき、前記所定の複数の信号を分離する信号分離手段とを備えた雑音抑圧装置である。

【0043】第33発明は、上記チューナ部から前記被変調信号の変調度及び／又はステレオパイロット信号レベルに関する変調情報を検知し出力する変調情報検知手段を備え、前記雑音キャンセル制御手段は、前記変調情報検知手段からの出力にも基づいて、前記和信号雑音キャンセル手段と前記差信号雑音キャンセル手段とを制御し、前記セパレーション制御手段は、前記変調情報検知手段からの出力にも基づいて、前記所定の複数の信号の分離度を設定するようになされている第32発明の雑音抑圧装置である。

【0044】第34発明は、ステレオ信号の伝達系における被変調信号の入力手段と、その入力手段からの信号を得て、所定の複数の信号を検出し出力するチューナ部と、前記チューナ部から出力される前記各信号の和を取り、和信号を作成する和信号作成手段と、前記チューナ部から出力される前記各信号の差を取り、差信号を作成する差信号作成手段と、前記チューナ部から前記被変調信号の搬送波のレベル及び／又は妨害をうけた程度に関する電界・妨害情報を検知する電界・妨害情報検知手段と、前記和信号に対して、雑音を抑圧又は除去する和信号雑音キャンセル手段と、前記差信号に対して、雑音を抑圧又は除去する差信号雑音キャンセル手段と、前記電界・妨害情報に基づいて前記和信号雑音キャンセル手段と前記差信号雑音キャンセル手段とを制御し、且つ前記電界・妨害情報に基づいて雑音キャンセルパラメータを設定する雑音キャンセル制御手段と、前記雑音キャンセル制御手段にて設定される前記雑音キャンセルパラメータに基づいて、前記所定の複数の信号の分離度を設定するセパレーション制御手段と、前記雑音キャンセル手段により雑音が抑圧又は除去された和信号及び差信号から、前記設定される分離度に基づき、前記所定の複数の信号を分離する信号分離手段とを備えた雑音抑圧装置である。

【0045】第35発明は、上記チューナ部から前記被変調信号の変調度及び／又はステレオパイロット信号レベルに関する変調情報を検知し出力する変調情報検知手段を備え、前記雑音キャンセル制御手段は、前記変調情報検知手段からの出力にも基づいて前記和信号雑音キャンセル手段と前記差信号雑音キャンセル手段とを制御し、且つ前記変調情報検知手段からの出力にも基づいて雑音キャンセルパラメータを設定するようになされている第34発明の雑音抑圧装置である。

【0046】第36発明は、上記セパレーション制御手段から出力される前記分離度の時間的な変化を検知し、その検知結果を利用して前記分離度の時間的な変化に時定数特性を持たせるセパレーション検知手段を備え、前記信号分離手段は、前記雑音キャンセル手段により雑音が抑圧又は除去された和信号及び差信号から、前記時定数特性を有する分離度に基づき、前記所定の複数の信号を分離するようになされている第32～35発明の何れか一つの雑音抑圧装置である。

【0047】第37発明は、上記被変調信号の前記入力手段はアンテナであり、そのアンテナを搭載する自動車のイグニッションノイズを検知するイグニッションノイズ検知手段を備え、前記雑音ミュート特性キャンセルパラメータ設定手段は、前記電界・妨害情報比較手段による比較結果及び／又は前記変調情報比較手段による比較結果に基づいて、雑音ミュート特性キャンセルパラメータを設定する場合、前記検知されるイグニッションノイズを加味して前記設定を行う第15又は16発明の

雑音抑圧装置である。

【0048】第38発明は、被変調信号を得るためアンテナと、そのアンテナからの信号を得るフロントエンドと、そのフロントエンドの出力から中間周波数の信号を増幅する中間周波増幅手段と、前記中間周波増幅手段から前記被変調信号の搬送波のレベル及び／又は妨害をうけた程度に関する電界・妨害情報を検知し、その電界・妨害情報を出力するための電界・妨害情報検知手段と、前記中間周波増幅手段から前記被変調信号の変調度及び／又はステレオパイロット信号レベルに関する変調情報10を検知し、その変調情報を出力するための変調情報検知手段と、少なくとも前記出力される電界・妨害情報に基づいて、雑音データを出力する雑音発生手段と、前記電界・妨害情報検知手段より出力される前記電界・妨害情報を所定値と比較する電界・妨害情報比較手段と、前記変調情報検知手段より出力される前記変調情報を他の所定値と比較する変調情報比較手段と、前記アンテナを搭載する自動車のイグニッションノイズを検知するイグニッションノイズ検知手段と、前記電界・妨害情報比較手段による比較結果及び／又は前記変調情報比較手段による比較結果に基づいて、雑音ミューティングキャンセル20パラメータを設定する場合、前記検知されるイグニッションノイズを加味して前記設定を行う雑音ミューティングキャンセルパラメータ設定手段と、前記中間周波増幅手段から出力される所定の信号に対して、前記雑音データ及び／又は前記設定された雑音ミューティングキャンセルパラメータを利用し、前記所定の信号に含まれる雑音を抑圧又は除去するための雑音ミューティングキャンセル手段と、その雑音ミューティングキャンセル手段からの出力信号を入力し検波する検波手段とを備えた雑音抑圧装置である。

【0049】第39発明は、被変調信号の入力手段と、その入力手段からの信号を得て、所定の信号を検出し出力するチューナ部と、前記被変調信号が検波された後の信号のパワーを計算するパワー計算手段と、マルチパス信号を検出する受信情報検知手段と、前記パワーについて前記マルチパス信号が存在しない場合の平均をとり、変調度信号として出力する平均化手段と、を備えた変調度検出装置である。

【0050】第40発明は、上記被変調信号がステレオ信号であり、前記パワー計算手段は、検波後分離された和信号（L+R）に基づいて、パワーを計算し、前記受信情報検知手段は、前記チューナ部からマルチパス信号を検知するものである第39発明の変調度検出装置である。

【0051】第41発明は、被変調信号の入力手段と、その入力手段からの信号を得て、所定の信号を検出し出力するチューナ部と、前記チューナ部から受信情報10を検知する受信情報検知手段と、その検知された受信情報に基づいて、対応するノイズを出力するノイズ発生手段

と、前記チューナ部から出力される所定の信号のパワースペクトルを分析するパワースペクトル分析手段と、その分析されたパワースペクトルから前記出力されたノイズを減算するノイズ減算手段と、そのノイズ減算手段の減算結果に基づいて、前記チューナ部から出力される所定の信号の変調度を検出する変調度検出手段と、を備えた変調度検出装置である。

【0052】第42発明は、被変調信号の入力手段と、その入力手段からの信号を得て、所定の信号を検出し出力するチューナ部と、前記チューナ部から受信情報10を検知する受信情報検知手段と、その検知された受信情報に基づいて、対応するノイズを出力するノイズ発生手段と、前記チューナ部から出力される所定の信号のパワースペクトルを分析するパワースペクトル分析手段と、その分析されたパワースペクトルから前記出力されたノイズを減算するノイズ減算手段と、そのノイズ減算手段の減算結果に基づいて、前記チューナ部から出力される所定の信号の変調度を検出する変調度検出手段と、その検出された変調度に基づいて、雑音キャンセルパラメータを設定する雑音キャンセルパラメータ設定手段と、前記チューナ部からの出力を復調する復調部と、その復調部によって復調された信号に対して、前記設定された雑音キャンセルパラメータと前記ノイズ発生手段からのノイズ情報を利用し、前記復調された信号に含まれる雑音を抑圧又は除去するための雑音キャンセル手段と、その雑音キャンセル手段からの出力信号を得て出力する出力手段と、を備えた雑音抑圧装置である。

【0053】

【作用】第1発明では、入力手段が被変調信号を得、チューナ部がその入力手段からの信号を得て、所定の信号を検出し出力し、電界・妨害情報検知手段がそのチューナ部から前記被変調信号の搬送波のレベル及び／又は妨害をうけた程度に関する電界・妨害情報10を検知し、その電界・妨害情報を出力し、変調情報検知手段が前記チューナ部から前記被変調信号の変調度及び／又はステレオパイロット信号レベルに関する変調情報10を検知し、その変調情報を出力し、雑音データ発生手段が前記出力される電界・妨害情報及び前記出力される変調情報を入力し、前記電界・妨害情報から雑音データを計算する場合、前記変調情報を加味して前記計算を行い、その結果得られた雑音データを出力し、雑音キャンセル手段が前記チューナ部から出力される所定の信号に対して、前記雑音データを利用し、前記所定の信号に含まれる雑音を抑圧又は除去し、出力手段がその雑音キャンセル手段からの出力信号を得て出力する。

【0054】これにより、雑音データを計算する場合、例えば、変調情報検知部がチューナ部での検波後の信号から変調パワーを計算することにより変調度を求め変調情報として雑音データ発生手段に出力するので、これを加味することにより、加味しない場合より一層効率的に

雑音の抑圧又は除去が行われる。

【0055】第2発明では、入力手段がステレオ信号の伝達系における被変調信号を得、チューナ部が、その入力手段からの信号を得て、所定の複数の信号を検出し出力し、和信号作成手段が前記チューナ部から出力される前記各信号の和を取り、和信号を作成し、差信号作成手段が前記チューナ部から出力される前記各信号の差を取り、差信号を作成し、電界・妨害情報検知手段が前記チューナ部から前記被変調信号の搬送波のレベル及び／又は妨害をうけた程度に関する電界・妨害情報を検知し出力し、変調情報検知手段が前記チューナ部から前記被変調信号の変調度及び／又はステレオパイロット信号レベルに関する変調情報を検知し出力し、和信号雑音キャンセル手段が前記和信号に対して、雑音を抑圧又は除去し、差信号雑音キャンセル手段が前記差信号に対して、雑音を抑圧又は除去し、雑音キャンセル制御手段が前記電界・妨害情報検知手段からの出力及び前記変調情報検知手段からの出力に基づいて、前記和信号雑音キャンセル手段と前記差信号雑音キャンセル手段とを制御し、信号分離手段が前記雑音が抑圧又は除去された和信号及び差信号に基づき、前記所定の複数の信号を分離する。

【0056】これにより、雑音キャンセル制御手段が差信号雑音キャンセル手段と和信号雑音キャンセル手段を制御する場合、例えば、変調情報検知部がチューナ部での検波後の信号から変調パワーを計算することにより変調度を求め変調情報として雑音キャンセル制御手段に転送するので、これを加味することにより、加味しない場合より一層効率的に雑音の抑圧又は除去が行われる。

【0057】第3発明では、入力手段が被変調信号を得、チューナ部がその入力手段からの信号を得て、所定の信号を検出し出力し、電界・妨害情報検知手段がそのチューナ部から前記被変調信号の搬送波のレベル及び／又は妨害をうけた程度に関する電界・妨害情報を検知し、その電界・妨害情報を出力し、変調情報検知手段が前記チューナ部から前記被変調信号の変調度及び／又はステレオパイロット信号レベルに関する変調情報を検知し、その変調情報を出力し、雑音発生手段が少なくとも前記出力される電界・妨害情報に基づいて、雑音データを出力し、雑音キャンセルパラメータ設定手段が前記出力される電界・妨害情報及び／又は前記出力される変調情報に基づいて、雑音キャンセルパラメータを設定し、雑音キャンセル手段が前記チューナ部から出力される所定の信号に対して、前記雑音データ及び前記設定された雑音キャンセルパラメータを利用し、前記所定の信号に含まれる雑音を抑圧又は除去し、出力手段がその雑音キャンセル手段からの出力信号を得て出力する。

【0058】これにより、例えば、雑音キャンセルパラメータを設定する場合、変調情報も利用出来るので、変調情報に応じて雑音キャンセルパラメータの倍率を制御出来、より一層効率的に雑音の抑圧又は除去が行われ

る。

【0059】第6発明では、入力手段がステレオ信号の伝達系における被変調信号を得、チューナ部がその入力手段からの信号を得て、所定の信号を検出し出力し、電界・妨害情報検知手段が前記チューナ部から前記被変調信号の搬送波のレベル及び／又は妨害をうけた程度に関する電界・妨害情報を検知し、変調情報検知手段が前記チューナ部から前記被変調信号の変調度及び／又はステレオパイロット信号レベルに関する変調情報を検知し、ステレオセパレーション可変手段が前記チューナ部より出力される前記所定の信号に対する分離度を前記検知される電界・妨害情報から決める場合、前記検知される変調情報を加味して前記決定を行い、その決定された分離度に基づいて、前記所定の信号に対して分離・制御を行うことにより聴感上のノイズ感を抑圧し、出力手段がそのステレオセパレーション可変手段からの出力信号を得て出力する。

【0060】これにより、例えば、変調情報検知手段が変調信号の変調度が小さい旨を検知した場合、所定の信号に対する分離度を小さくするというような制御が行われ、より一層効率的に雑音の抑圧又は除去が行われる。

【0061】第9発明では、入力手段が被変調信号を得、チューナ部がその入力手段からの信号を得て、所定の信号を検出し出力し、電界・妨害情報検知手段が前記チューナ部から前記被変調信号の搬送波のレベル及び／又は妨害をうけた程度に関する電界・妨害情報を検知し、変調情報検知手段が前記チューナ部から前記被変調信号の変調度及び／又はステレオパイロット信号レベルに関する変調情報を検知し、その変調情報を出力し、周波数特性可変手段が所定周波数より高い周波数成分を元のレベルと同じか又は低下させるための低下度を前記検知される電界・妨害情報から決める場合、前記検知される変調情報を加味して前記決定を行い、その決定された低下度を利用して、前記チューナ部より出力される前記所定の信号の前記高い周波数成分を前記同じか又は低下させ聴感上のノイズ感を抑圧し、出力手段がその周波数特性可変手段からの出力信号を得て出力する。

【0062】これにより、例えば、変調情報検知手段が変調信号の変調度が小さい旨を検知した場合、所定の信号に対する前記低下度を大きくするというような制御が行われ、より一層効率的に雑音の抑圧又は除去が行われる。

【0063】第11発明では、入力手段が被変調信号を得、チューナ部がその入力手段からの信号を得て、所定の信号を検出し出力し、電界・妨害情報検知手段が前記チューナ部から前記被変調信号の搬送波のレベル及び／又は妨害をうけた程度に関する電界・妨害情報を検知し、変調情報検知手段が前記チューナ部から前記被変調信号の変調度及び／又はステレオパイロット信号レベルに関する変調情報を検知し、その変調情報を出力し、ミ

ューティング特性可変手段が前記チューナ部より出力される前記所定の信号のミューティング特性を前記検知される電界・妨害情報から決める場合、前記検知される変調情報を加味して前記決定を行い、その決定されたミューティング特性を利用して、前記チューナ部より出力される前記所定の信号に対して聴感上のノイズ感を抑圧し、出力手段がその周波数特性可変手段からの出力信号を得て出力する。

【0064】これにより、例えば、変調情報検知手段が変調信号の変調度が小さい旨を検知した場合、所定の信号に対する前記ミューティング特性を大きくして、ノイズを含む信号のレベルそのものを抑圧するというような制御が行われ、より一層効率的に雑音の抑圧又は除去が行われる。

【0065】第13発明では、入力手段がステレオ信号の伝達系における被変調信号を得、チューナ部がその入力手段からの信号を得て、所定の複数の信号を検出し出力し、和信号作成手段が前記チューナ部から出力される前記各信号の和を取り、和信号を作成し、差信号作成手段が前記チューナ部から出力される前記各信号の差を取り、差信号を作成し、電界・妨害情報検知手段が前記チューナ部から前記被変調信号の搬送波のレベル及び／又は妨害をうけた程度に関する電界・妨害情報を検知し、変調情報検知手段が前記チューナ部から前記被変調信号の変調度及び／又はステレオパイロット信号レベルに関する変調情報を検知し、電界・妨害情報比較手段が前記電界・妨害情報検知手段より出力される前記電界・妨害情報を所定値と比較し、及び／又は、変調情報比較手段が前記変調情報検知手段より出力される前記変調情報を他の所定値と比較し、和信号雑音キャンセル手段が前記和信号に対して、雑音データと雑音ミューティングキャンセルパラメータとにより雑音を抑圧又は除去し、差信号雑音キャンセル手段が前記差信号に対して、雑音データと雑音キャンセルパラメータとにより雑音を抑圧又は除去し、雑音ミューティングキャンセル制御手段が前記電界・妨害情報検知手段からの出力及び／又は前記変調情報検知手段からの出力に基づいて、前記雑音キャンセルパラメータを設定し前記差信号雑音キャンセル手段を制御し、且つ前記電界・妨害情報比較手段からの出力及び／又は前記変調情報比較手段からの出力に基づいて、前記雑音ミューティングキャンセルパラメータのクランプ係数を0～0.7の間の何れかの値に設定し前記和信号雑音キャンセル手段を制御し、信号分離手段が前記雑音キャンセル手段により雑音が抑圧又は除去された和信号及び差信号に基づき、前記所定の複数の信号を分離する。

【0066】これにより、例えば、変調情報検知手段が変調信号の変調度が所定値より小さい旨を検知した場合、雑音ミューティングキャンセルパラメータのクランプ係数が0～0.7の間の何れかの値に設定され、前記

和信号雑音キャンセル手段が制御されることにより、実質的にミューティング特性を発揮させることが出来、ノイズを含む信号のレベルそのものを抑圧するというような制御が行われ、より一層効率的に雑音の抑圧又は除去が行われる。

【0067】第15発明は、入力手段が被変調信号を得、チューナ部がその入力手段からの信号を得て、所定の信号を検出し出力し、電界・妨害情報検知手段が前記チューナ部から前記被変調信号の搬送波のレベル及び／又は妨害をうけた程度に関する電界・妨害情報を検知し、変調情報検知手段が前記チューナ部から前記被変調信号の変調度及び／又はステレオパイロット信号レベルに関する変調情報を検知し、その変調情報を出力し、雑音発生手段が少なくとも前記出力される電界・妨害情報に基づいて、雑音データを出力し、電界・妨害情報比較手段が前記電界・妨害情報検知手段より出力される前記電界・妨害情報を所定値と比較し、及び／又は、変調情報比較手段が前記変調情報検知手段より出力される前記変調情報を他の所定値と比較し、雑音ミューティングキャンセルパラメータ設定手段が前記電界・妨害情報比較手段による比較結果及び／又は前記変調情報比較手段による比較結果に基づいて、雑音ミューティングキャンセルパラメータのクランプ係数を0～0.7の間の何れかの値に設定し、雑音ミューティングキャンセル手段が前記チューナ部から出力される所定の信号に対して、前記雑音データ及び前記設定された雑音ミューティングキャンセルパラメータを利用し、前記所定の信号に含まれる雑音を抑圧又は除去し、出力手段がその雑音ミューティングキャンセル手段からの出力信号を得て出力する。

【0068】これにより、例えば、変調情報検知手段が変調信号の変調度が所定値より小さい旨を検知した場合、雑音ミューティングキャンセルパラメータのクランプ係数が0～0.7の間の何れかの値に設定されて前記雑音ミューティングキャンセル手段へ出力されることにより、実質的にミューティング特性を発揮させることが出来、ノイズを含む信号のレベルそのものを抑圧するというような制御が行われ、より一層効率的に雑音の抑圧又は除去が行われる。

【0069】第30発明では、アンテナが被変調信号を得、チューナ部がそのアンテナからの信号を得て、所定の信号を検出し出力し、電界・妨害情報検知手段がそのチューナ部から前記被変調信号の搬送波のレベル及び／又は妨害をうけた程度に関する電界・妨害情報を検知し、その電界・妨害情報を出力し、変調情報検知手段が前記チューナ部から前記被変調信号の変調度及び／又はステレオパイロット信号レベルに関する変調情報を検知し、その変調情報を出力し、車速度検知手段が前記アンテナを搭載する自動車の移動速度を検知し、雑音抑圧制御手段が前記出力される電界・妨害情報と前記出力される変調情報とに基づいて前記チューナ部から出力される

所定の信号に対して、前記所定の信号に含まれる雑音を抑圧又は除去する制御を行う場合、前記車速度検知手段により検知される車速度を加味して前記制御を行い、出力手段がその雑音抑圧制御手段からの出力信号を得て出力する。

【0070】これにより、例えば、車速度が所定値より速い旨が検知された場合、車速度が所定値より遅い場合に比べて所定の信号に含まれる雑音の抑圧又は除去をより一層強調するような制御が行われ、より一層効率的に雑音の抑圧又は除去が行われる。

【0071】第31発明では、アンテナが被変調信号を得、チューナ部がそのアンテナからの信号を得て、所定の信号を検出し出力し、電界・妨害情報検知手段が前記チューナ部から前記被変調信号の搬送波のレベル及び／又は妨害をうけた程度に関する電界・妨害情報を検知し、変調情報検知手段が前記チューナ部から前記被変調信号の変調度及び／又はステレオパイロット信号レベルに関する変調情報を検知し、その変調情報を出力し、車速度検知手段が前記アンテナを搭載する自動車の移動速度を検知し、ミューティング特性可変手段が前記出力される電界・妨害情報と前記出力される変調情報とに基づいて前記チューナ部から出力される前記所定の信号のミューティング特性を決める場合、前記車速度検知手段により検知される車速度を加味して前記決定を行い、その決定されたミューティング特性を利用して、前記チューナ部より出力される前記所定の信号に対して聴感上のノイズ感を抑圧し、出力手段がそのミューティング特性可変手段からの出力信号を得て出力する。

【0072】これにより、例えば、車速度が所定値より速い旨が検知された場合、車速度が所定値より遅い場合に比べて、ノイズを含む信号のレベルそのものの抑圧をより一層強調するような制御が行われ、より一層効率的に雑音の抑圧又は除去が行われる。

【0073】第32発明では、入力手段がステレオ信号の伝達系における被変調信号を得、チューナ部がその入力手段からの信号を得て、所定の複数の信号を検出し出力し、和信号作成手段が前記チューナ部から出力される前記各信号の和を取り、和信号を作成し、差信号作成手段が前記チューナ部から出力される前記各信号の差を取り、差信号を作成し、電界・妨害情報検知手段が前記チューナ部から前記被変調信号の搬送波のレベル及び／又は妨害をうけた程度に関する電界・妨害情報を検知し、和信号雑音キャンセル手段が前記和信号に対して、雑音を抑圧又は除去し、差信号雑音キャンセル手段が前記差信号に対して、雑音を抑圧又は除去し、雑音キャンセル制御手段が前記電界・妨害情報検知手段からの前記電界・妨害情報に基づいて、前記和信号雑音キャンセル手段と前記差信号雑音キャンセル手段とを制御し、セパレーション制御手段が前記電界・妨害情報検知手段からの前記電界・妨害情報に基づいて、前記所定の複数の信号の

分離度を設定し、信号分離手段が前記雑音キャンセル手段により雑音が抑圧又は除去された和信号及び差信号から、前記設定される分離度に基づき、前記所定の複数の信号を分離する。

【0074】これにより、セパレーション制御手段が分離度を設定する場合、電界・妨害情報に基づいて、前記分離度を設定するので、電界・妨害情報を考慮しない場合に比べてより一層効率的に雑音の抑圧又は除去が行われる。

- 10 【0075】第34発明では、入力手段がステレオ信号の伝達系における被変調信号を得、チューナ部がその入力手段からの信号を得て、所定の複数の信号を検出し出力し、和信号作成手段が前記チューナ部から出力される前記各信号の和を取り、和信号を作成し、差信号作成手段が前記チューナ部から出力される前記各信号の差を取り、差信号を作成し、電界・妨害情報検知手段が前記チューナ部から前記被変調信号の搬送波のレベル及び／又は妨害をうけた程度に関する電界・妨害情報を検知し、和信号雑音キャンセル手段が前記和信号に対して、雑音を抑圧又は除去し、差信号雑音キャンセル手段が前記差信号に対して、雑音を抑圧又は除去し、雑音キャンセル制御手段が前記電界・妨害情報に基づいて前記和信号雑音キャンセル手段と前記差信号雑音キャンセル手段とを制御し、且つ前記電界・妨害情報に基づいて雑音キャンセルパラメータを設定し、セパレーション制御手段が前記雑音キャンセル制御手段にて設定される前記雑音キャンセルパラメータに基づいて、前記所定の複数の信号の分離度を設定し、信号分離手段が前記雑音キャンセル手段により雑音が抑圧又は除去された和信号及び差信号から、前記設定される分離度に基づき、前記所定の複数の信号を分離する。

【0076】これにより、前記分離度は、例えば、電界・妨害情報を考慮して設定された雑音キャンセルパラメータに基づいて設定されるので、このような雑音キャンセルパラメータに基づかない場合に比べてより一層効率的に雑音の抑圧又は除去が行われる。

- 40 【0077】第38発明では、アンテナが被変調信号を得、フロントエンドがそのアンテナからの信号を得、中間周波増幅手段がそのフロントエンドの出力から中間周波数の信号を増幅し、電界・妨害情報検知手段が前記中間周波増幅手段から前記被変調信号の搬送波のレベル及び／又は妨害をうけた程度に関する電界・妨害情報を検知し、その電界・妨害情報を出力し、変調情報検知手段が前記中間周波増幅手段から前記被変調信号の変調度及び／又はステレオパイロット信号レベルに関する変調情報を検知し、その変調情報を出力し、雑音発生手段が少なくとも前記出力される電界・妨害情報に基づいて、雑音データを出力し、電界・妨害情報比較手段が前記電界・妨害情報検知手段より出力される前記電界・妨害情報を所定値と比較し、及び／又は、変調情報比較手段が前

記変調情報検知手段より出力される前記変調情報を他の所定値と比較し、イグニッションノイズ検知手段が前記アンテナを搭載する自動車のイグニッションノイズを検知し、雑音ミュートイングキャンセルパラメータ設定手段が前記電界・妨害情報比較手段による比較結果及び／又は前記変調情報比較手段による比較結果に基づいて、雑音ミュートイングキャンセルパラメータを設定する場合、前記検知されるイグニッションノイズを加味して前記設定を行い、雑音ミュートイングキャンセル手段が前記中間周波増幅手段から出力される所定の信号に対して、前記雑音データ及び前記設定された雑音ミュートイングキャンセルパラメータを利用し、前記所定の信号に含まれる雑音を抑圧又は除去し、検波手段がその雑音ミュートイングキャンセル手段からの出力信号を入力し検波する。

【0078】これにより、例えば、雑音ミュートイングキャンセルパラメータは前記イグニッションノイズを加味して設定されるので、より一層効率的に雑音の抑圧又は除去が行われる。

【0079】第39発明では、入力手段が被変調信号を得、チューナ部がその入力手段からの信号を得て、所定の信号を検出し出力し、パワー計算手段が前記被変調信号が検波された後の信号のパワーを計算し、受信情報検知手段がマルチパス信号を検出し、平均化手段が前記パワーについて前記マルチパス信号が存在しない場合の平均をとり、変調度信号として出力する。

【0080】第41発明では、入力手段が被変調信号を得、チューナ部がその入力手段からの信号を得て、所定の信号を検出し出力し、受信情報検知手段が前記チューナ部から受信情報を検知し、ノイズ発生手段がその検知された受信情報に基づいて、対応するノイズを出力し、パワースペクトル分析手段が前記チューナ部から出力される所定の信号のパワースペクトルを分析し、ノイズ減算手段がその分析されたパワースペクトルから前記出力されたノイズを減算し、変調度検出手段がそのノイズ減算手段の減算結果に基づいて、前記チューナ部から出力される所定の信号の変調度を検出する。

【0081】これにより、例えば、パワースペクトルからノイズを減算した結果に基づいて、変調度が計算されるので、雑音キャンセルパラメータがより一層精度良く設定されて、より一層効率的に雑音の抑圧又は除去が行われる。

【0082】第42発明では、入力手段が被変調信号を得、チューナ部がその入力手段からの信号を得て、所定の信号を検出し出力し、受信情報検知手段が前記チューナ部から受信情報を検知し、ノイズ発生手段がその検知された受信情報に基づいて、対応するノイズを出力し、パワースペクトル分析手段が前記チューナ部から出力される所定の信号のパワースペクトルを分析し、ノイズ減算手段がその分析されたパワースペクトルから前記出力

されたノイズを減算し、変調度検出手段がそのノイズ減算手段の減算結果に基づいて、前記チューナ部から出力される所定の信号の変調度を検出し、雑音キャンセルパラメータ設定手段がその検出された変調度に基づいて、雑音キャンセルパラメータを設定し、復調部が前記チューナ部からの出力を復調し、雑音キャンセル手段がその復調部によって復調された信号に対して、前記設定された雑音キャンセルパラメータと前記ノイズ発生手段からのノイズ情報を利用し、前記復調された信号に含まれる雑音を抑圧又は除去し、出力手段がその雑音キャンセル手段からの出力信号を得て出力する。

【0083】

【実施例】以下、本発明の実施例について、図面を参照しながら説明する。

【0084】図1は、本発明にかかる一実施例の雑音抑圧装置の構成図であり、同図を用いて、本実施例の構成と動作を併せて述べる。

【0085】即ち、同図において、10は、電波を検波して、電気信号に変換するチューナ部であり、20は、チューナ部10に接続された本発明の入力手段としてのアンテナである。チューナ部10は、更に、入力側からフロントエンド10a、その後段に中間周波増幅器10b、その後段に検波部10cが接続され構成されている。

【0086】30は、チューナ部10内部からの信号をもとに本発明の電界・妨害情報としての入力信号の搬送波のレベルや入力信号の妨害を受けた程度を検知する電界・妨害情報検知手段である。すなわち、電界・妨害情報検知手段30は、チューナ部10内部の中間周波数増幅器10aの出力である中間周波数の信号を検知して、この信号の成分を解析することによって、上記電界・妨害情報を検知して、後述する雑音データ発生手段60に送る。入力信号の妨害を受けた程度としては、マルチパス妨害や、ゴースト妨害等が利用される。

【0087】90は、チューナ部10内部からの信号をもとに本発明の変調情報としての変調度やステレオパイロット信号レベルを検知する変調情報検知手段である。すなわち、変調情報検知手段90は、チューナ部10内部の検波部10cの出力を検知して、この検波後の信号から変調パワーを計算することにより変調度を求めることも、あるいは、入力信号がFMステレオ信号の場合であれば、その入力信号からステレオパイロット信号レベルを検知することも出来るように構成されている。

【0088】40は、チューナ部10より入力された雑音混じりの信号から雑音を抑圧又は除去する雑音抑圧制御部である。この雑音抑制制御部40は、雑音キャンセル手段50と雑音データ発生手段60とから構成されている。雑音データ発生手段60は、上記電界・妨害情報及び上記変調情報を入力し、その電界・妨害情報から雑音データを計算する場合、入力された変調情報を加味し

て計算を行い、その結果得られた雑音データを雑音キャンセル手段50へ送る。

【0089】ここで、雑音データを発生させる動作を更に具体的に説明する。

【0090】雑音データ発生手段60は、上述した入力信号の妨害を受けた程度を示すものとしてマルチパス妨害を電界・妨害情報検知手段30より得、そのマルチパス妨害レベルに応じて、受信機ノイズ、もしくは受信機残留ノイズを計算する場合に、上記変調度やステレオパイロット信号レベルを考慮する。

【0091】すなわち、雑音データ発生手段60は、図2に示すように、マルチパス妨害が検知された場合、変調度が所定値Aより大きいほど雑音データの倍率を1.0より小さくし、又、変調度が所定値Aより小さいほど雑音データの倍率を1.0より大きくするものである。尚、ステレオパイロット信号レベルを用いる場合も、図2の横軸を変調度からステレオパイロット信号レベルに代えて、同様に上記倍率が制御される。

【0092】又、雑音データ発生手段60が、搬送波のレベルを電界・妨害情報検知手段30より得、そのレベルに応じて、受信機ノイズ、もしくは受信機残留ノイズを計算する場合においても、上述した内容と同様に変調度やステレオパイロット信号レベルが考慮される。図2では、搬送波のレベルを一点鎖線で表し、マルチパス妨害を実線で表している。

【0093】このようにして、作成された雑音データは、雑音キャンセル手段50によって、チューナ部10から出力された雑音混じりの信号から減算され、その結果、雑音の除去された信号がアンプ70に対して出力されて、増幅されてスピーカ80へ送られる。

【0094】このように、変調情報を加味して、雑音データの倍率を制御することにより、雑音データの値を一律に利用する場合に比べて、より一層効果的に又効率よく雑音の除去が可能となる。

【0095】図3は、本発明にかかる他の実施例の雑音抑圧装置の構成図であり、同図を用いて、本実施例の構成と動作を併せて述べる。

【0096】同図において、301はステレオ信号の伝達系における被変調信号の入力手段としてのアンテナであり、302はアンテナ301からの信号を得て、R信号とL信号を検出し出力するチューナ部である。303は信号混合部であり、チューナ部302から出力されるL信号、R信号の和を取り、和信号を作成する和信号作成手段304と、L信号とR信号の差を取り、差信号を作成する差信号作成手段305とから構成されている。

【0097】306はチューナ部302から上記被変調信号の搬送波のレベル及び妨害をうけた程度に関する電界・妨害情報を検知し出力する電界・妨害情報検知手段であり、307はチューナ部302から上記被変調信号の変調度及びステレオパイロット信号レベルに関する変

調情報を検知し出力する変調情報検知手段である。

【0098】308は上記和信号に対して、雑音を抑圧又は除去する和信号雑音キャンセル手段であり、309は上記差信号に対して、雑音を抑圧又は除去する差信号雑音キャンセル手段である。

【0099】310は、複数種類の雑音パターンを予め格納する雑音メモリであり、311は電界・妨害情報検知手段306からの出力及び変調情報検知手段307からの出力に基づいて、和信号に含まれる雑音を抑圧又は除去するために用いる雑音データ及び差信号に含まれる雑音を抑圧又は除去するために用いる雑音データとして、雑音メモリ310内の雑音パターンから各々に適したものを抽出し、これに雑音キャンセルパラメータとして、キャンセル係数やクランプ係数を活用して、和信号雑音キャンセル手段308と差信号雑音キャンセル手段309を制御する雑音キャンセル制御手段である。

【0100】ここで、雑音キャンセルパラメータを設定する場合、変調情報を加味すれば、更に効果的に且つ効率的に雑音の除去が行われる。

【0101】312はこれら雑音キャンセル手段308、309により雑音が抑圧又は除去された和信号及び差信号に基づき、L信号とR信号に分離する信号分離手段である。

【0102】このようにして、分離されたL信号及びR信号は、アンプ（図示省略）等を介してスピーカ（図示省略）へ送られる。

【0103】本実施例によれば、雑音キャンセル制御手段が差信号雑音キャンセル手段と和信号雑音キャンセル手段を制御する場合、変調情報検知部がチューナ部での検波後の信号から変調パワーを計算することにより変調度を求め変調情報として雑音キャンセル制御手段に転送するので、これを雑音キャンセルパラメータの設定に加味することにより、より一層効果的に雑音の抑圧又は除去が行われる。

【0104】図4は、本発明にかかる他の実施例の雑音抑圧装置の構成図であり、同図を用いて、本実施例の構成と動作を併せて述べる。

【0105】ここで、図1に示す上記実施例との構成上の主な相違点は、雑音キャンセルパラメータ設定手段401と、雑音メモリ402が追加されている点である。

【0106】本実施例では、上記実施例のように、雑音データの倍率を制御するのではなく、雑音キャンセルパラメータの設定に関して、変調情報を加味することを特徴としている。尚、図1と実質的に同じものには、同じ符号を付し、その説明を省略する。

【0107】すなわち、同図において、401は、電界・妨害情報検知手段30からの電界・妨害情報及び、変調情報検知手段90からの変調情報に基づいて、雑音キャンセルパラメータとしてキャンセル係数やクランプ係数を設定する雑音キャンセルパラメータ設定手段であ

り、402は、複数種類の雑音パターンを予め格納する雑音メモリである。

【0108】ここで、図5は、雑音キャンセルパラメータ設定手段401が、電界・妨害情報からキャンセル係数とクランプ係数を決定し、更に、変調情報としての変調度を利用して、各係数の倍率を制御する場合の例を示している。すなわち、変調度が小さいほど、キャンセル係数の倍率は、1.0により近くし、クランプ係数の倍率は、1.0より一層小さくするものである。

【0109】尚、図5に示す横軸は、ステレオパイロット信号レベルであってもよい。

【0110】又、クランプ係数の決定の方法として、所定条件が満たされる場合には固定値として、満たされない場合には、図5に示すように変調度に比例するように決めることもよい。ここで、所定条件としては、図6に示すように、各々独立の3通りの条件がある。

【0111】本実施例によれば、雑音キャンセルパラメータを設定する場合、変調情報も利用出来るので、変調情報に応じて雑音キャンセルパラメータの倍率を制御出来、より一層効率的に雑音の抑圧又は除去が行われる。

【0112】図7は、本発明にかかる他の実施例の雑音抑圧装置の構成図であり、同図を用いて、本実施例の構成と動作を併せて述べる。

【0113】ここで、図4に示す上記実施例との構成上の主な相違点は、雑音キャンセルパラメータ周波数特性設定手段701と、雑音周波数特性設定手段702が追加されている点である。

【0114】本実施例では、雑音キャンセルパラメータに対して、入力信号の周波数に応じて所定の重み付けを行い、周波数の変化に対しても更にきめ細かな制御を行うものであり、この点に於て上記実施例とは異なる。尚、図4と実質的に同じものには、同じ符号を付し、その説明を省略している。

【0115】図8(a)、(b)に、キャンセル係数とクランプ係数の周波数特性を示す。

【0116】同図において、実線で表したものは、典型例であり、点線で表したものは、マルチパス妨害が強い場合の例である。

【0117】尚、マルチパス妨害情報をも考慮した例を図9(a)、(b)に示す。

【0118】図10は、本発明にかかる他の実施例の雑音抑圧装置の構成図であり、同図を用いて、本実施例の構成と動作を併せて述べる。

【0119】ここで、図4に示す上記実施例との構成上の主な相違点は、雑音データが生成される場合に用られる前記電界・妨害情報の閾値(スレッシュホールドレベル)を前記出力される変調情報に基づいて設定する第1検知スレッシュホールド設定手段1001と、雑音キャンセルパラメータが設定される場合に用られる前記電界・妨害情報の閾値を前記出力される変調情報に基づいて

設定する第2検知スレッシュホールド設定手段1002が追加等されている点である。

【0120】上記実施例では、予め定められた一つの基準値に基づいて検知されたマルチパス妨害の有無に応じて雑音データが生成されていたのに対して、本実施例では、変調情報検知手段90からの変調情報に基づいて、閾値が設定され(図12では、S1、S2、S3の3種類の閾値が表されている)、これら閾値を基準として得た各種情報と、その際使用した閾値とに応じて各種データが次のように生成される点が主として異なる。

【0121】すなわち、マルチパス妨害の検知に用いる閾値は、例えば第1検知スレッシュホールド設定手段1001により、入力信号の変調度が大きいほど、大きな値が設定される(図11参照)。ここでは、 $S1 > S2 > S3$ の関係がある。従って、マルチパス妨害の検知は、図12に示すように、変調度に応じて設定値の異なる閾値に基づいて行われ、例えば、第1検知スレッシュホールド設定手段1001により閾値S1が設定されると、雑音発生手段1004は、S1により検知されるマルチパス妨害から求められる雑音データに対して、他の閾値が設定された時よりも倍率を大きくして、雑音データを生成する。

【0122】又、第2検知スレッシュホールド設定手段と1002雑音キャンセルパラメータ設定手段1003の関係も上記内容と同様であり、閾値の高い場合には、クランプ係数は大きく設定される。

【0123】このような構成によれば、より一層効率的に雑音の抑圧又は除去が行える。

【0124】図13は、本発明にかかる他の実施例の雑音抑圧装置の構成図であり、同図を用いて、本実施例の構成と動作を併せて述べる。

【0125】同図において、ステレオセパレーション可変手段1301以外のものは、上記実施例と同様である。

【0126】ステレオセパレーション可変手段1301は、チューナ部10より出力される所定の信号に対する分離度を電界・妨害情報検知手段30により検知される電界・妨害情報から決める場合、変調情報検知手段90により検知される変調情報を加味して行い、そのようにして決定された分離度に基づいて、上記所定の信号に対して分離・制御を行うことにより聴感上のノイズ感を抑圧するものである。

【0127】電界・妨害情報としてマルチパス妨害を用いてノイズを検知する場合について、更に具体的に述べる。

【0128】すなわち、ステレオ信号受信機の場合、R・Lチャンネルの分離度を大きくするほど聴感上のノイズ感がより大きくなるという特性がある。この特性を利用して、マルチパス妨害から検知されたノイズが大きいときには、上記分離度を小さくするという公知技術(図

14参照)がある。

【0129】本実施例では、図14に示す係数aを決める場合、マルチパス妨害が大きいとき分離度を一律に小さくしていた従来とは異なり、更に変調度を加味して、変調度が所定値より大きいときには、変調度が所定値より小さいときに比べて、分離度が大きくなるように決めるものである(図15参照)。

【0130】尚、ステレオセパレーション可変手段1301は、時間的に変化する上記分離度の変化を検知するセパレーション検知手段(図示省略)を有し、そのセパレーション検知手段による検知結果に基づいて、上記分離度の変化に時定数特性を持たせ(図16参照)、その時定数特性を有する分離度に基づいて、L・R信号の分離・制御を行うようになされている。ここで、図16(a)は、時定数特性を持たせていない状態での分離度の変化を示し、図16(b)は、時定数特性を持たせた場合の分離度の変化を示している。同図(b)では、分離度が小さくなる方向への変化に対して追従性を良くするために短い時定数とし、分離度が大きくなる方向への変化に対しては追従性を鈍くするために長い時定数とした場合が示されている。

【0131】このような構成によれば、より一層効率的に雑音の抑圧又は除去が行える。

【0132】図17は、本発明にかかる他の実施例の雑音抑圧装置の構成図であり、同図を用いて、本実施例の構成と動作を併せて述べる。

【0133】ここで、図13に示す実施例との構成上の主な相違点は、ステレオセパレーション可変手段1301に代わり、周波数特性可変手段1701が設けられている点でありそれ以外のものは、上記実施例と同様である。

【0134】周波数特性可変手段1701は、所定周波数より高い周波数成分を元のレベルと同じか又は低下させるための低下度を、電界・妨害情報検知手段30により検知される電界・妨害情報から決める場合、変調情報検知手段90により検知される変調情報を加味して行い、そのように決定された低下度を利用して、チューナ部10より出力される所定の信号の、上記高い周波数成分を元のレベルと同じか又は低下させ聴感上のノイズ感を抑圧するためのものである。

【0135】ここで、図18は、オーディオ信号の周波数の高周波数部分の伝達係数が、変調度の違いにより変化する様子を示している。すなわち、変調度が大きい場合には、伝達係数は1.0のままとし、変調度が小さくなるほど高周波数部分の伝達係数をより小さくして、高周波数部分の低下度を大きくするものであり、一層効率的に雑音の抑圧又は除去が行える。

【0136】図19は、本発明にかかる他の実施例の雑音抑圧装置の構成図であり、同図を用いて、本実施例の構成と動作を併せて述べる。

【0137】ここで、図13に示す実施例との構成上の主な相違点は、ステレオセパレーション可変手段1301に代わり、ミューティング特性可変手段1901が設けられている点でありそれ以外のものは、上記実施例と同様である。

【0138】ミューティング特性可変手段1901は、チューナ部10より出力される所定の信号のミューティング特性を電界・妨害情報検知手段30の電界・妨害情報から決める場合、変調情報検知手段90の変調情報を加味して行い、そのようにして決定されたミューティング特性を利用して、チューナ部10より出力される上記所定の信号に対して聴感上のノイズ感を抑圧するためのものである。

【0139】又、上記実施例では、受信すべき信号のレベルは、変えないように構成されていたが、本実施例では、ミューティング特性可変手段1901によりノイズを含む信号のレベルそのものを抑圧するというような制御が行われ、より一層効率的に雑音の抑圧又は除去が行われる点が異なる。

【0140】図20(a)は、ミューティング機能を発揮するためのオーディオ信号レベルの伝達係数が、変調度により決定される様子を示す。又、同図(b)は、変調度が大きい場合には、伝達係数を0.8、0.7として、ミューティング特性を小さくし、変調度が小さい場合には、伝達係数を0.1、0.2として、ミューティング特性を大きくするように制御した結果のオーディオレベルを示す(図中、点線で表わす)。

【0141】本実施例の構成によれば、ノイズを含む信号のレベルそのものを抑圧するというような制御がよりきめ細かく行われるので、携帯電話等のように、音質よりも内容の識別性を重要視する場合に極めて有効である。

【0142】図21は、本発明にかかる他の実施例の雑音抑圧装置の構成図であり、同図を用いて、本実施例の構成と動作を併せて述べる。

【0143】ここで、図3に示す実施例との構成上の主な相違点は、電界・妨害情報検知手段306より出力される電界・妨害情報を所定値と比較する電界・妨害情報比較手段2101と、変調情報検知手段307より出力される変調情報を他の所定値と比較する変調情報比較手段2102と、雑音ミューティングキャンセルパラメータ周波数特性設定手段2104が追加され、雑音キャンセル制御手段311の代わりに雑音ミューティングキャンセル制御手段2103が設けられている点等である。それ以外のものは、実質的に上記実施例と同様である。

【0144】雑音ミューティングキャンセル制御手段2103は、電界・妨害情報及び変調情報に基づいて、雑音キャンセルパラメータを設定し差信号雑音キャンセル手段309を制御し、且つ電界・妨害情報及び変調情報に基づいて、雑音ミューティングキャンセルパラメータ

のクランプ係数を0~0.7の間の何れかの値に設定し、信号雑音キャンセル手段308を制御するものである。

【0145】図3に示す実施例では、受信すべき信号には変化を加えないように、すなわち、ミュートイングを加えないことを前提としてクランプ係数の設定範囲が通常0.5以上となるように制御していた。これに対して、本実施例では、変調度等が所定値以下の場合、クランプ係数の設定範囲が0~0.7の間に限定されたうえで、クランプ係数の値が変調度等の値に従って設定される。更に、本実施例は、図7に示した実施例で述べた雑音キャンセルパラメータ周波数特性設定手段701とほぼ同様の周波数特性をクランプ係数等の雑音キャンセルパラメータに持たせるように制御している。

【0146】このように本実施例によれば、ノイズを含む信号のレベルそのものを抑圧するというような制御がよりきめ細かく行われ、より一層効率的に雑音の抑圧又は除去が行われる。尚、比較手段2101と2102は何れか一方のみであってもよいし、雑音ミュートイングキャンセルパラメータ周波数特性設定手段2104が無い場合であってももちろんよい。

【0147】図22は、本発明にかかる他の実施例の雑音抑圧装置の構成図であり、同図を用いて、本実施例の構成と動作を併せて述べる。

【0148】ここで、図4に示す実施例との構成上の主な相違点は、図21で述べたものと同様の機能を有する電界・妨害情報比較手段2201と、変調情報比較手段2202が追加され、それに伴い、雑音キャンセルパラメータ設定手段401に代わって雑音ミュートイングキャンセルパラメータ設定手段2203が、又、雑音キャンセル手段50に代わって雑音ミュートイングキャンセル手段2204が設けられた点である。

【0149】雑音ミュートイングキャンセルパラメータ設定手段2203は、電界・妨害情報比較手段2201による比較結果及び変調情報比較手段2202による比較結果に基づいて、雑音ミュートイングキャンセルパラメータのクランプ係数を0~0.7の間の何れかの値に設定するものであり、雑音ミュートイングキャンセル手段2204は、チューナ部10から出力される所定の信号に対して、雑音データ及び上記設定される雑音ミュートイングキャンセルパラメータを利用し、上記所定の信号に含まれる雑音を抑圧又は除去するためのものである。

【0150】このように本実施例によれば、ノイズを含む信号のレベルそのものを抑圧するというような制御がよりきめ細かく行われ、より一層効率的に雑音の抑圧又は除去が行われる。

【0151】尚、比較手段2201と2202は何れか一方のみであってもよい。

【0152】又、上記構成に加えて、雑音ミュートイングキャンセルパラメータ設定手段2203から出力され

る雑音ミュートイングキャンセルパラメータに対して、チューナ部10から出力される所定の信号の周波数に応じた重み付けを行い、その重み付けされた雑音ミュートイングキャンセルパラメータを雑音ミュートイングキャンセル手段2204に出力する雑音ミュートイングキャンセルパラメータ周波数特性設定手段を備える構成としてももちろん良い。

【0153】図23は、本発明にかかる他の実施例の雑音抑圧装置に用いる聴感補正曲線のA特性カーブを示す図である。

【0154】上記実施例に於て、所定の信号に含まれる雑音を抑圧又は除去するために雑音キャンセル手段へ入力されるパラメータに、同図に示す聴感補正曲線のA特性カーブの値が加味される構成とすることにより、パラメータの設定に際し、人間の聴感度が高い1~2kHzあたりの信号の周波数にウェイトを置いた補正が可能となり、より一層効果的に雑音の抑圧又は除去が行える。

【0155】図24は、本発明にかかる他の実施例の雑音抑圧装置に用いる各種検知情報に応じた、雑音キャンセルパラメータの設定値の相対的な関係について示す図である。

【0156】すなわち、本実施例は、上記実施例に於て、電界・妨害情報の内、マルチパス妨害信号が第1所定値より大きく、且つ変調情報の値が第2所定値より小さい場合（図中、条件①に相当）、雑音キャンセルパラメータの内、キャンセル係数については第3所定値より大きくし且つクランプ係数については第4所定値より小さくし、又、マルチパス妨害信号が第1所定値より小さく、且つ変調情報の値が第2所定値より大きい場合（図中、条件②に相当）、キャンセル係数については第3所定値より小さくし且つクランプ係数については第4所定値より大きくするようになされているものである。

【0157】尚、本発明にかかる他の実施例の雑音抑圧装置として、上記実施例の内、電界・妨害情報検知手段は、上記電界・妨害情報の内、マルチパス妨害信号を検知する場合、所定時間内に入力されるマルチパス妨害信号のレベルを所定の閾値と比較し、その閾値を超える上記入力されるマルチパス妨害信号のピーク値に基づいて上記検知を行う構成としてもよい。

【0158】又、本発明にかかる他の実施例の雑音抑圧装置として、上記実施例の内、電界・妨害情報検知手段は、上記電界・妨害情報の内、マルチパス妨害信号及び／又は搬送波のレベルを示す電界強度レベル信号を検知する場合、所定時間内に入力されるマルチパス妨害信号及び／又は上記電界強度レベル信号の波形の変化率を調べ所定の基準と比較し、その比較される波形の変化率がその基準以上に急峻に変化する上記波形に基づいて上記検知を行う構成としてもよい。

【0159】又、本発明にかかる他の実施例の雑音抑圧装置として、上記実施例の内、電界・妨害情報検知手段

は、上記電界・妨害情報の内、マルチパス妨害信号及び／又は搬送波のレベルを示す電界強度レベル信号を検知する場合、所定時間内に入力されるマルチパス妨害信号及び／又は上記電界強度レベル信号の相対的又は絶対的な波形深さを調べ所定の閾値と比較し、その比較される波形深さがその閾値以上となる上記波形に基づいて上記検知を行う構成としてもよい（図25参照）。ここで、図25は、搬送波レベルの波形深さ等を示す図である。

【0160】又、本発明にかかる他の実施例の雑音抑圧装置として、上記実施例の内、電界・妨害情報検知手段は、上記電界・妨害情報の内、マルチパス妨害信号及び／又は搬送波のレベルを示す電界強度レベル信号を検知する場合、入力されるマルチパス妨害信号及び／又は上記電界強度レベル信号の波形のレベルを調べ所定の基準と比較し、その結果上記比較される波形のレベルが上記基準を継続して満たし続ける時間が所定時間以上となる上記波形に基づいて上記検知を行う構成としてもよい（図26参照）。ここで、図26（a）は、マルチパス妨害レベルと閾値及び継続時間についての図であり、同図（b）は、電界強度レベルと閾値及び継続時間について

の図である。

【0161】又、本発明にかかる他の実施例の雑音抑圧装置として、上記実施例の内、電界・妨害情報検知手段は、上記電界・妨害情報の内、搬送波のレベルを示す電界強度レベル信号を検知する場合、その電界強度レベル信号を使用すべきタイミングとそのタイミングから所定時間さかのぼった時点との間の上記電界強度レベル信号の平均値を算出しその算出結果を上記タイミングにおける電界強度レベル信号として検知する構成としてもよい（図27参照）。図27は、電界強度レベル信号の平均値を算出する場合の図である。

【0162】又、本発明にかかる他の実施例の雑音抑圧装置として、上記実施例の内、電界・妨害情報検知手段は、上記電界・妨害情報の内、搬送波のレベルを示す電界強度レベル信号を検知する場合、その電界強度レベル信号を使用すべきタイミングにおける電界強度レベル信号の瞬時値を上記タイミングにおける電界強度レベル信号として検知する構成としてもよい（図27中、使用時刻での値に相当）。

【0163】図28は、本発明にかかる他の実施例の雑音抑圧装置の構成図であり、同図を用いて、本実施例の構成と動作を併せて述べる。

【0164】ここで、図4に示す実施例との構成上の主な相違点は、パワースペクトル分析手段2801と、マルチパス妨害パワースペクトルメモリ手段2802と、スペクトルパターン比較手段2803とが追加等されている点である。

【0165】ここで、パワースペクトル分析手段2801は、チューナ部10から出力される所定の信号のパワースペクトルを分析する為の手段であり、本発明の雑音

パワースペクトルメモリ手段としてのマルチパス妨害パワースペクトルメモリ手段2802は、雑音の周波数解析によるパワースペクトルのパターンを予め格納するための手段である。

【0166】スペクトルパターン比較手段2803は、パワースペクトル分析手段2801からの出力とマルチパス妨害パワースペクトルメモリ手段2802からの出力とを比較し、その比較結果としてスペクトルパターンのマッチング度を雑音キャンセルパラメータ設定手段2804に伝える手段である。

【0167】雑音キャンセルパラメータ設定手段2804は、スペクトルパターンのマッチング度も加味して雑音キャンセルパラメータを設定するようになされており、より一層効率的に雑音の抑圧又は除去が行われる。

【0168】尚、本発明にかかる他の実施例の雑音抑圧装置として、上記実施例の内、被変調信号がステレオ信号の場合、上記変調情報検知手段は、上記変調情報として、ステレオコンボジット信号における（L+R）成分に相当するパワー計算値を利用するように構成してもよい。

【0169】図29は、本発明にかかる他の実施例の雑音抑圧装置の構成図であり、同図を用いて、本実施例の構成と動作を併せて述べる。

【0170】ここで、図1に示す実施例との構成上の主な相違点は、アンテナを搭載する自動車の移動速度を検知する車速度検知手段2901が追加されている点等である。

【0171】これにより、雑音抑圧制御手段2902は、出力される電界・妨害情報と上記出力される変調情報とに基づいて上記チューナ部から出力される所定の信号に対して、上記所定の信号に含まれる雑音を抑圧又は除去する制御を行う場合、上記車速度検知手段2901により検知される車速度を加味して行うものである。

【0172】本実施例によれば、車速度が所定値より速い旨が検知された場合、車速度が所定値より遅い場合に比べて所定の信号に含まれる雑音の抑圧又は除去をより一層強調するような制御が行われ、より一層効率的に雑音の抑圧又は除去が可能となる。

【0173】尚、本発明にかかる他の実施例の雑音抑圧装置として、上記実施例の内、上記雑音キャンセルパラメータ設定手段が車速度検知手段2901により検知される車速度を加味する構成としてもよく、同様の効果が得られる。

【0174】又、本発明にかかる他の実施例の雑音抑圧装置として、図29で説明した実施例の、雑音抑圧制御手段2902に代えて、図19で述べたミューティング特性可変手段1901を用いる構成としてもよく、同様の効果が得られる。

【0175】図30は、本発明にかかる他の実施例の雑音抑圧装置の構成図であり、同図を用いて、本実施例の

構成と動作を併せて述べる。

【0176】ここで、図3に示す実施例との構成上の主な相違点は、本実施例では、雑音キャンセル制御手段3001は、電界・妨害情報検知手段306からの電界・妨害情報と変調情報検知手段307からの変調情報とに基づいて上記和信号雑音キャンセル手段308と上記差信号雑音キャンセル手段309とを制御する手段であることと、又、上記電界・妨害情報と上記変調情報とに基づいて、所定の複数の信号の分離度を設定するセパレーション制御手段3002が追加されている点等であり、より一層効率的に雑音の抑圧又は除去が行われる。

【0177】尚、本発明にかかる他の実施例の雑音抑圧装置として、図30で説明した上記実施例の変調情報検知手段307は無くてももちろんよい。

【0178】又、本発明にかかる他の実施例の雑音抑圧装置として、図30で説明した実施例の雑音キャンセル制御手段3001に代えて、電界・妨害情報と変調情報とに基づいて和信号雑音キャンセル手段308と差信号雑音キャンセル手段309とを制御し、且つ電界・妨害情報と変調情報とに基づいて雑音キャンセルパラメータを設定する新たな雑音キャンセル制御手段を用い、更に、セパレーション制御手段3002に代えて、上記新たな雑音キャンセル制御手段にて設定される雑音キャンセルパラメータに基づいて、所定の複数の信号の分離度を設定する新たなセパレーション制御手段を設けた構成としてもよく、同様の効果が得られる。又、この場合、変調情報検知手段307が無い構成としてももちろんよい。

【0179】又、本発明にかかる他の実施例の雑音抑圧装置として、図31に示すように、上記実施例の内、セパレーション制御手段から出力される上記分離度の時間的な変化を検知し、その検知結果を利用して上記分離度の時間的な変化に時定数特性を持たせるセパレーション検知手段3101を備える構成とし、上記信号分離手段は、上記雑音キャンセル手段により雑音が抑圧又は除去された和信号及び差信号から、上記時定数特性を有する分離度に基づき、上記所定の複数の信号を分離するようになされていてもよい。

【0180】図32は、本発明にかかる他の実施例の雑音抑圧装置の構成図であり、同図を用いて、本実施例の構成と動作を併せて述べる。

【0181】ここで、図22に示す実施例との構成上の主な相違点は、アンテナ20を搭載する自動車のイグニッションノイズを検知するイグニッションノイズ検知手段3201が追加されている点と、雑音ミューティングキャンセルパラメータ設定手段3202は、電界・妨害情報比較手段2201による比較結果及び変調情報比較手段2202による比較結果に基づいて、雑音ミューティングキャンセルパラメータを設定する場合、上記検知されるイグニッションノイズを加味して行う構成をなし

ている点等である。これにより、移動中の車の中でもより一層効率的に雑音の抑圧又は除去が行われる。

【0182】尚、図32で説明した実施例の雑音ミューティングキャンセル手段3203は、検波部10cの後段に設けられている場合の説明であったが、これに限らず、本発明にかかる他の実施例の雑音抑圧装置として、例えば、図32の中間周波増幅器10bと検波部10cとの間に設けられていてももちろんよく、このようにすれば更に一層効率的且つ効果的に雑音の抑圧又は除去が行える。

【0183】図34は、本発明にかかる他の実施例の変調度検出装置の構成図であり、図33は同実施例の変調度検出装置での変調度をパワー計算から求める場合の概念を示すブロック図であり、同図を用いて、本実施例の構成と動作を併せて述べる。

【0184】図34において、10は被変調信号から所定の信号を検出し出力するチューナ部であり、3403は上記被変調信号が検波された後、 $(L+R)$ 信号のパワーを計算するパワー計算手段であり、3401はマルチパスの有無を検出する受信情報検知手段であり、3404は上記パワーについて上記マルチパスが存在しない場合にのみ $(L+R)$ 信号のパワー平均をとり、変調度に換算して変調度信号として出力する平均化手段である。このような構成において、被変調信号からオーディオ信号パワーを計算する。受信情報検知手段3401から得られるマルチパス情報により、マルチパスが存在しない場合にのみパワーの平均を求め（図33参照、図中の α により平均化の時間が決まる）、変調度に換算する。オーディオパワー値がそのまま変調度にはならないためパワー計算後、あるいは平均化後に、所定の変換手段を設ける。

【0185】本実施例によれば、検波出力後のオーディオ信号パワーと、受信情報検知手段3401で得られるマルチパス信号を用いて変調度を求める構成としたことにより、オーディオ信号上での簡単な処理で変調度を計算出来るという効果を発揮する。

【0186】図35は、本発明にかかる他の実施例の変調度検出装置の構成図であり、同図を用いて、本実施例の構成と動作を併せて述べる。

【0187】同図において、3501はチューナ部10からマルチパス信号や電界強度を検知する受信情報検知手段であり、3502は後述するノイズ減算手段で減算するノイズを生成する本発明のノイズ発生手段としての雑音発生手段である。このノイズは、受信情報検知手段で得られるマルチパス情報や電界情報に応じて最適の雑音として生成される。この生成の方法の一例として、メモリより読み出すか、上記実施例で述べた雑音生成手段を利用してもよい。3503はチューナ部10から得られるコンボジット信号のパワースペクトルを分析するパワースペクトル分析手段である。時間軸領域のコンボジ

ット信号を周波数領域の信号に変換し、各周波数成分のパワースペクトラムを計算する。周波数信号への変換手段としては、FFT (Fast Fourier Transform)、FHT (Fast Hartley Transform) 等がある。3504はパワースペクトル分析手段3503で得られたコンボジット信号のパワースペクトラムから雑音発生手段で得られた雑音スペクトルを減算するノイズ減算手段である。ノイズ減算処理としては、スペクトルサブストラクションやフィルタを用いる手法等がある。3505はノイズ減算手段3504で得られたノイズを除去したコンボジット信号スペクトラムから変調度を検出し、変調度信号を出力する変調度検出手段である。変調度を検出する手法は、コンボジット信号の全スペクトルを用いる手法、あるいはFMステレオならば、上記実施例で述べたところのL+R信号のみで求める方法等の手法がある。

【0188】この様な構成により、ノイズ減算したコンボジット信号から変調度を求めることで、マルチパス信号、あるいは、弱電界雑音等の受信機雑音がある場合にも精度よく変調度を求めることが出来るといった効果を有する。

【0189】図36は、本発明にかかる他の実施例の雑音抑圧装置の構成図であり、同図を用いて、本実施例の構成と動作を併せて述べる。

【0190】本実施例は、上記実施例の雑音抑圧装置の雑音発生手段と共用した例であり、実質的に同一のものは同じ符号を付した。

【0191】同図において、3601は本発明のノイズ発生手段としての雑音発生手段であり、受信情報検出手段3501からのマルチパス情報、電界強度情報をもとに雑音スペクトラムを発生させ、又コンボジット信号用の雑音パワースペクトルも発生させる手段である。雑音キャンセル手段にはオーディオ信号を入力するために復調手段3602をチューナ部10との間に設けてある。又、雑音発生手段3601では、ステレオFMでは、L+R、L-R雑音スペクトルを発生している。周波数帯域は、L+R、L-Rともに15kHzである。一方、コンボジット信号は57kHzまでの帯域であるがL+R、L-Rの帯域は決まっているため帯域の変換を行ない雑音スペクトルを求めればよい。又、逆も可能である。

【0192】雑音メモリ3502に持つ雑音データはコンボジット信号での雑音、又はL+R、L-Rの信号での雑音である。

【0193】この様な構成により、変調度検出手段3505の精度が良くなることで、雑音キャンセルパラメータの設定を最適に行うことが出来る。その結果、大きな雑音キャンセル効果が得られるとともに、雑音キャンセルの誤動作を少なくすることが出来る。

【0194】

【発明の効果】以上述べたところから明らかなように本

発明は、雑音を抑圧又は除去する機能が従来に比べてより一層優れているという長所を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明にかかる一実施例の雑音抑圧装置の構成図である

【図2】本発明にかかる一実施例のマルチパス妨害が検知された場合の変調度と雑音データ倍率の関係を示すグラフである

【図3】本発明にかかる他の実施例の雑音抑圧装置の構成図である

【図4】本発明にかかる他の実施例の雑音抑圧装置の構成図である

【図5】本発明にかかる他の実施例の変調度を利用して、キャンセル係数とクランプ係数の倍率を制御する場合の両者の関係を示すグラフである

【図6】本発明にかかる他の実施例のクランプ係数の決定の所定条件を示す説明図である

【図7】本発明にかかる他の実施例の雑音抑圧装置の構成図である

【図8】図8(a), (b); キャンセル係数とクランプ係数の周波数特性を示すグラフである

【図9】図9(a), (b); 本発明にかかる他の実施例のマルチパス妨害情報をも考慮した場合のキャンセル係数とクランプ係数の周波数特性を示すグラフである

【図10】本発明にかかる他の実施例の雑音抑圧装置の構成図である

【図11】本発明にかかる他の実施例の、マルチパス妨害の検知に用いる閾値と変調度の関係を示すグラフである

【図12】本発明にかかる他の実施例の、各閾値とマルチパス妨害の検知との関係を示すグラフである

【図13】本発明にかかる他の実施例の雑音抑圧装置の構成図である

【図14】従来のステレオセパレーション制御に関する説明図である

【図15】本発明にかかる他の実施例の、変調度を加味して係数aを決める場合の、分離度とマルチパス妨害のレベルと変調度の関係を示すグラフである

【図16】図16(a), (b); 本発明にかかる他の実施例の、分離度の変化に時定数特性を持たせ場合のグラフである

【図17】本発明にかかる他の実施例の雑音抑圧装置の構成図である

【図18】本発明にかかる他の実施例の、オーディオ信号の周波数の高周波数部分の伝達係数が、変調度の違いにより変化する様子を示すグラフである

【図19】本発明にかかる他の実施例の雑音抑圧装置の構成図である

【図20】図20(a); 本発明にかかる他の実施例の、ミューティング機能を発揮するためのオーディオ信

号レベルの伝達係数と変調度との関係を示すグラフである図20(b);同実施例の、変調度、伝達係数、オーディオレベルの関係を示すグラフである

【図21】本発明にかかる他の実施例の雑音抑圧装置の構成図である

【図22】本発明にかかる他の実施例の雑音抑圧装置の構成図である

【図23】本発明にかかる他の実施例の雑音抑圧装置に用いる聴感補正曲線のA特性カーブを示すグラフである

【図24】本発明にかかる他の実施例の雑音抑圧装置に用いる各種検知情報に応じた、雑音キャンセルパラメータの設定値の相対的な関係について示す図である

【図25】本発明にかかる他の実施例の、搬送波レベルの波形深さ等を示すグラフである

【図26】図26(a);本発明にかかる他の実施例の、マルチパス妨害レベルと閾値及び継続時間についてのグラフである図26(b);同実施例の電界強度レベルと閾値及び継続時間についてのグラフである

【図27】本発明にかかる他の実施例の、電界強度レベル信号の平均値を算出する場合の説明図である

【図28】本発明にかかる他の実施例の雑音抑圧装置の構成図である

【図29】本発明にかかる他の実施例の雑音抑圧装置の構成図である

【図30】本発明にかかる他の実施例の雑音抑圧装置の構成図である

【図31】本発明にかかる他の実施例の雑音抑圧装置の

構成図である

【図32】本発明にかかる他の実施例の雑音抑圧装置の構成図である

【図33】本発明にかかる他の実施例の変調度検出装置での変調度をパワー計算から求める場合の概念を示すブロック図である

【図34】本発明にかかる他の実施例の変調度検出装置の構成図である

【図35】本発明にかかる他の実施例の変調度検出装置の構成図である

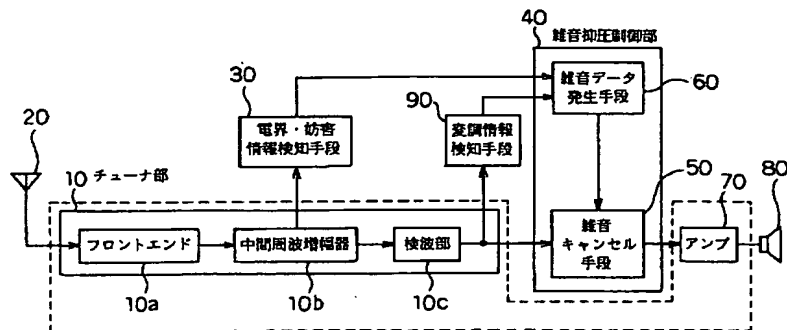
【図36】本発明にかかる他の実施例の雑音抑圧装置の構成図である

【図37】従来の雑音抑圧装置の構成図である

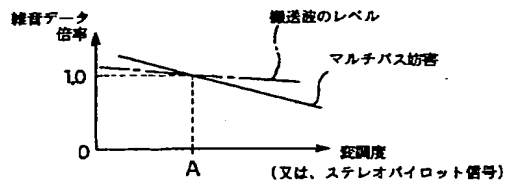
【符号の説明】

| | |
|-----|-------------|
| 10 | チューナ部 |
| 20 | アンテナ |
| 10a | フロントエンド |
| 10b | 中間周波増幅器 |
| 10c | 検波部 |
| 30 | 電界・妨害情報検知手段 |
| 40 | 雑音抑圧制御部 |
| 50 | 雑音キャンセル手段 |
| 60 | 雑音データ発生手段 |
| 70 | アンプ |
| 80 | スピーカ |
| 90 | 変調情報検知手段 |

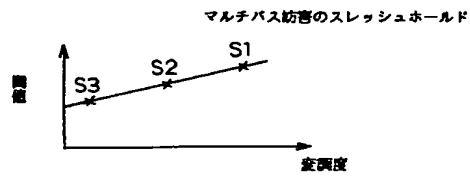
【図1】



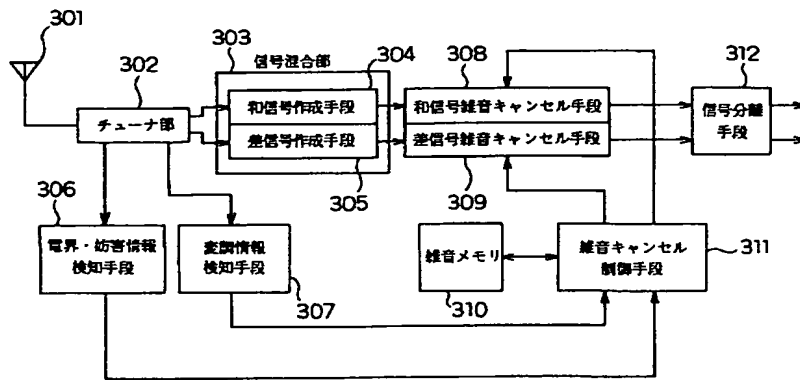
【図2】



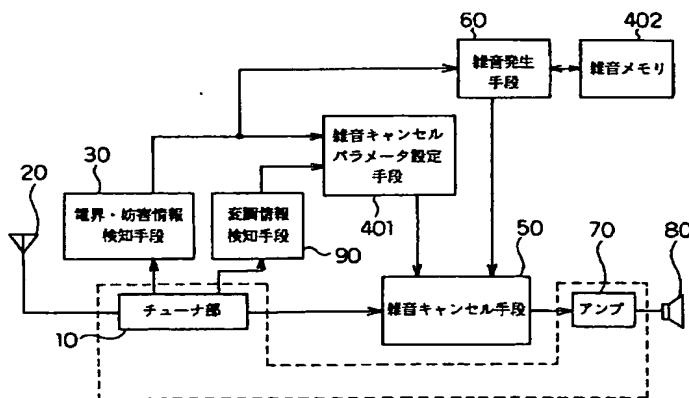
【図11】



【図3】



【図4】



【図14】

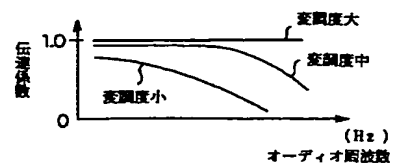
$$L \cdot R \text{ 信号} \begin{cases} L = L_s + N_L \\ R = R_s + N_R \end{cases}$$

但し、通常
 $N_L \approx -N_R$

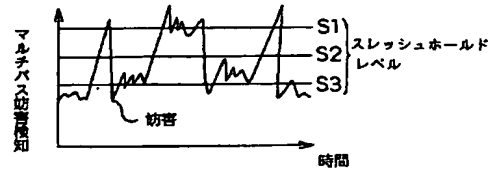
$$\text{セパレーション制御} \begin{cases} (1-a)L + aR \\ (1-a)R + aL \end{cases}$$

$$\text{係数 } a \begin{cases} a \text{ が大} \rightarrow \text{セパレーション小} \\ a \text{ が小} \rightarrow \text{セパレーション大} \\ a \text{ が } 0 \rightarrow \text{セパレーションMAX} \end{cases}$$

【図18】



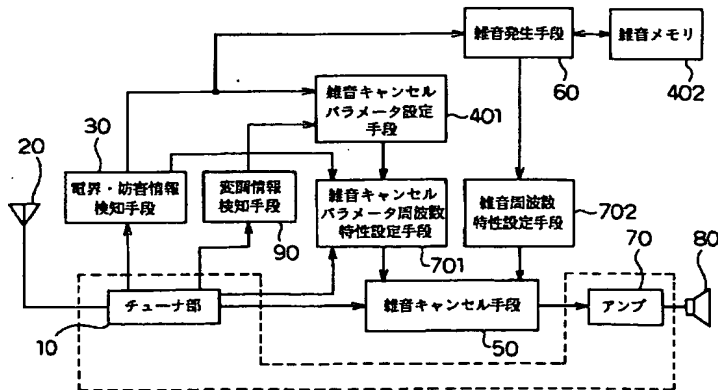
【图 1 2】



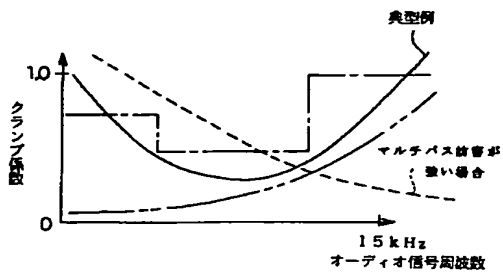
```

graph TD
    A[電界] --> B[クランプ係数決定]
    B --> C{所定条件  
(①又は②又は③)}
    C -- No --> D[電圧印加]
    C -- Yes --> E["β = βfix"]
    E --> F[電圧印加]
  
```

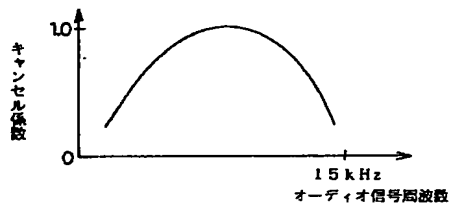
- 【図7】



【図8】

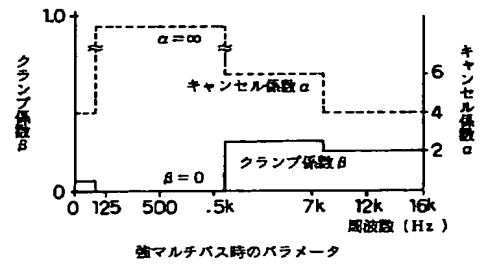


(a)

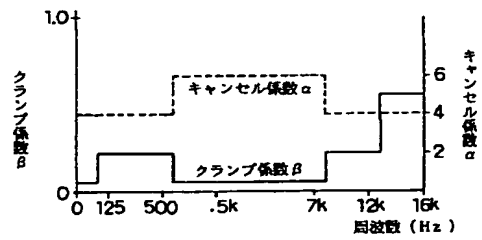


(b)

【図9】

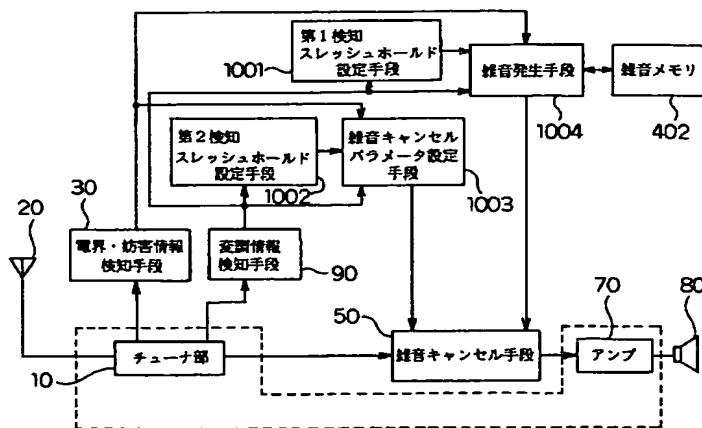


(a)

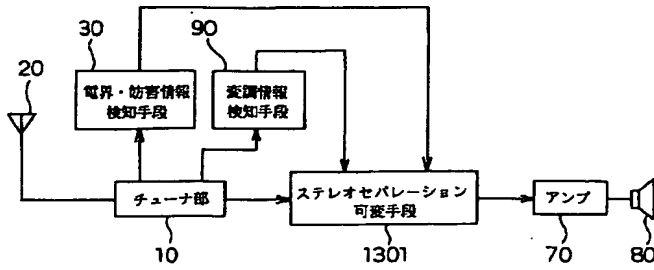


(b)

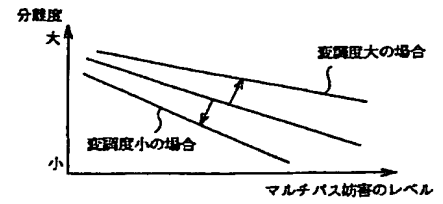
【図10】



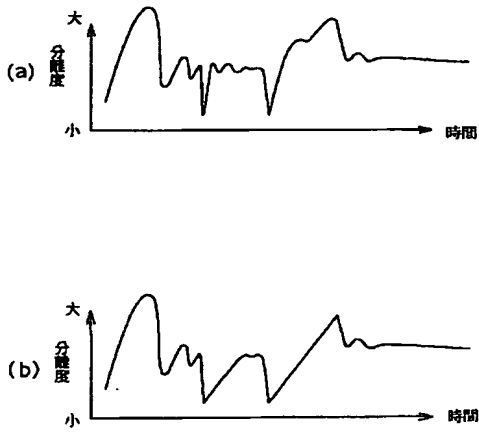
【図13】



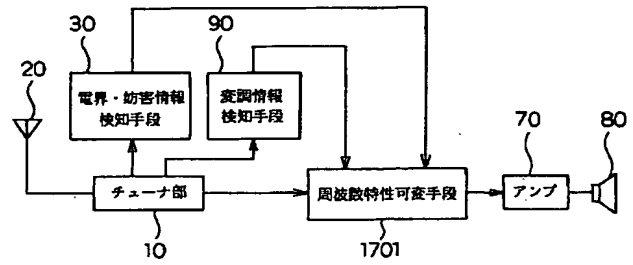
【図15】



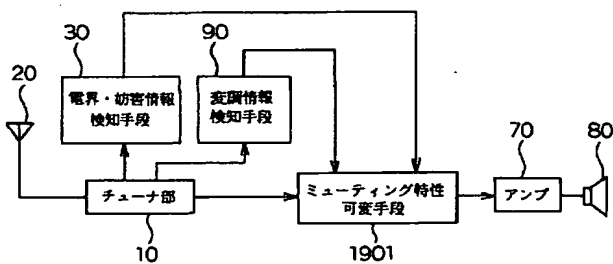
【図16】



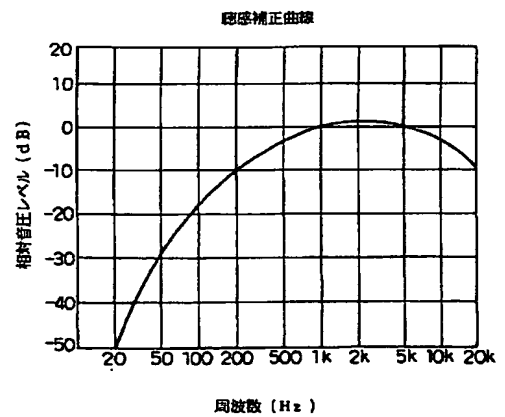
【図17】



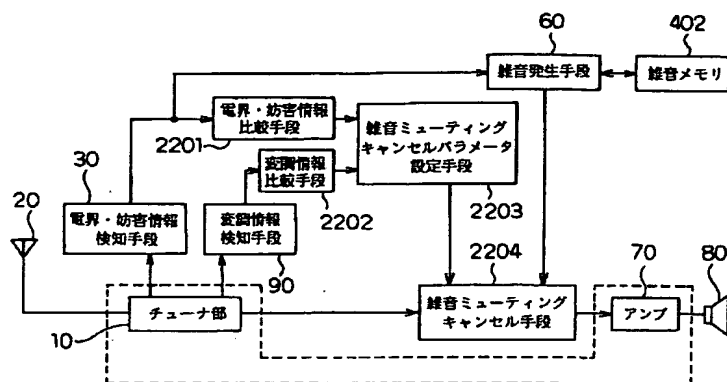
【図19】



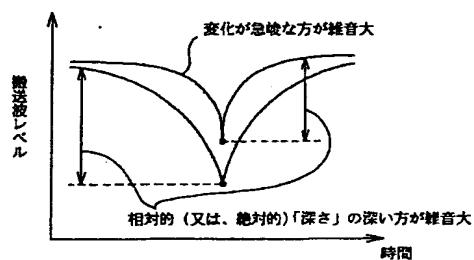
【図23】



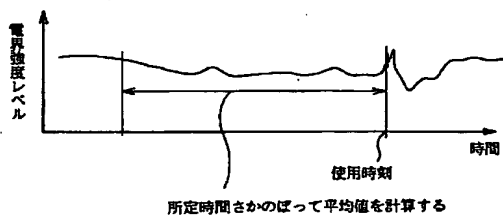
【图 2 2】



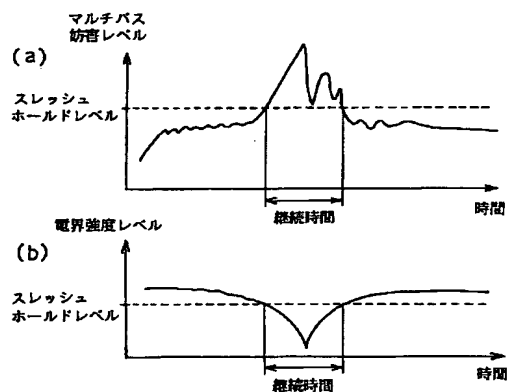
【图 25】



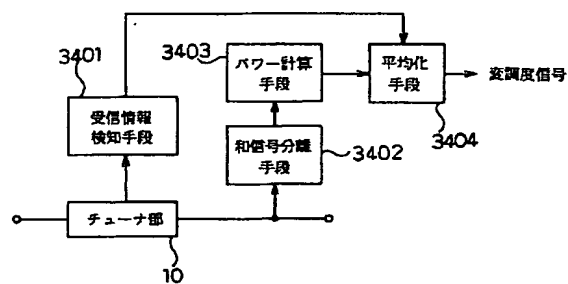
【図 27】



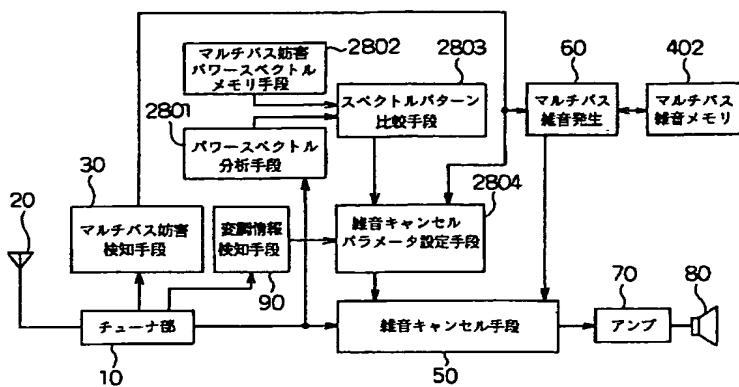
【图 2 6】



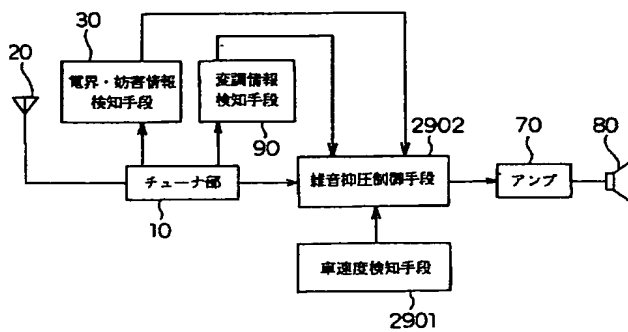
【図3 4】



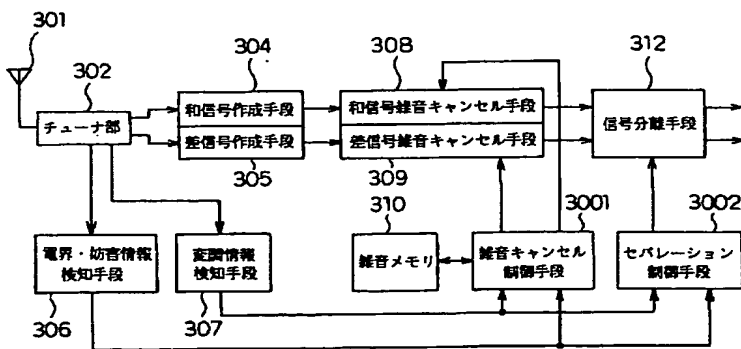
【图 28】



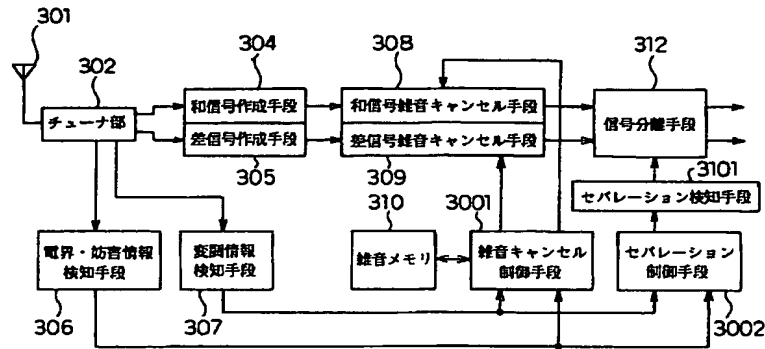
【图 29】



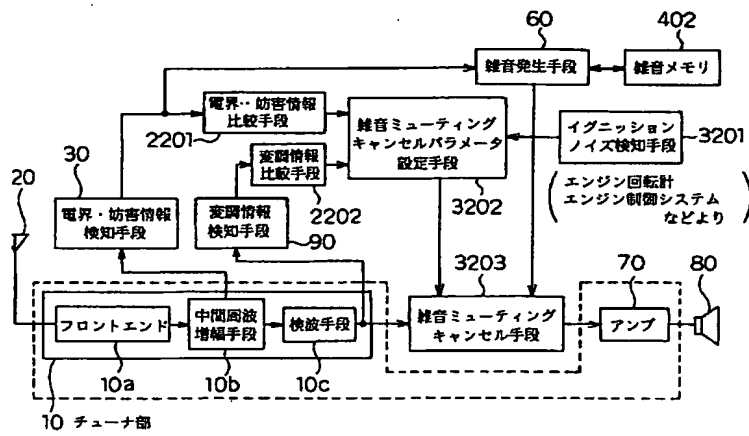
【图30】



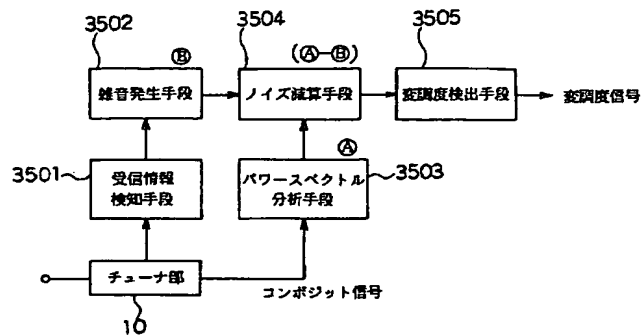
【図 3 1】



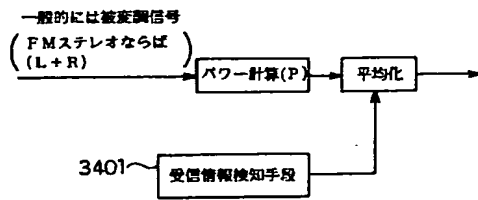
【图 3 2】



【図35】



【図33】

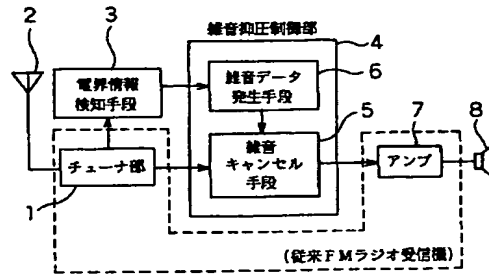


(L+R) 信号を求め、
マルチバス信号のない場合に平均する。

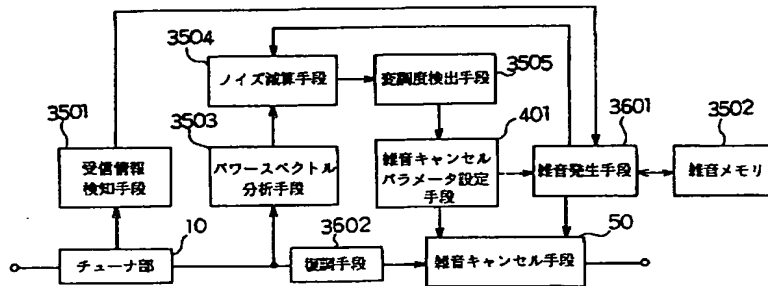
$$\bar{P}_{i+1} = (1-\alpha) \bar{P}_i + \alpha P$$

マルチバス信号が入れば $\alpha=0$ とする。

【図37】



【図36】



●変調度 (大) → { キャンセル係数 (大)
クランプ係数 (小)

●変調度 (小) → { キャンセル係数 (小)
クランプ係数 (大)